

Trabajo Fin de Máster

Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza
Residential rehabilitation and associative center Vizconde Escoriaza

Autor/es

María Montaner Gállego

Director/es

Almudena Espinosa Fernández
Francisco Javier Magén Pardo

EINA
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

[Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación].

TRABAJOS DE FIN DE GRADO / FIN DE MÁSTER

D./D^a. María Montaner Gállego

con nº de DNI 73221016X en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
Máster _____, (Título del Trabajo)

Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 23 de noviembre de 2018

Fdo: María Montaner Gállego

VIZCONDE ESCORIAZA

REHABILITACIÓN RESIDENCIAL Y CENTRO ASOCIATIVO

María Montaner Gállego
Director: Almudena Espinosa Fernández
Codirector: Francisco Javier Magén Pardo

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Universidad de Zaragoza

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva	13
1.1 Agentes intervinientes	
1.2 Información previa	
1.3 Descripción del proyecto	
1.4 Prestaciones del edificio	
2. Memoria constructiva	31
2.1 Sustentación del edificio	
2.2 Sistema estructural	
2.3 Sistema envolvente	
2.4 Sistema de compartimentación	
2.5 Sistema de acabados	
2.6 Sistemas de acondicionamientos e instalaciones	
3. Cumplimiento del CTE	71
DB SE: Seguridad estructural	
DB SI: Seguridad en caso de incendio	
DB SUA: Seguridad en de utilización y accesibilidad	
DB HS: Salubridad	
DB HR: Protección frente a ruido	
DB HE: Ahorro de energía	

II. PLANOS

1. Índice de planos	151
U Definición urbanística	
A Arquitectura	
E Estructura	
C Construcción	
I Instalaciones	

III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de prescripciones técnicas generales	155
1.1 Disposiciones generales	
1.2 Disposiviones facultativas	
1.3 Disposiciones económicas	
2. Pliego de prescripciones técnicas particulares	187
2.1 Prescripcione sobre los materiales	
2.2 Prescripción sobre ejecución por unidades de obra	

IV. PRESUPUESTO

1. Presupuesto	195
----------------	-----

ANEJO. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

201

MD

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Agentes intervinientes

-Promotor:

Universidad de Zaragoza. Trabajo Fin de Máster. Se supone cliente privado ficticio la “Fundación el Tranvía” como entidad propietaria del equipamiento y los vecinos del conjunto como propietarios de las viviendas.

-Proyectista:

María Montaner Gállego

-Otros técnicos:

Almudena Espinosa Fernández, tutora del proyecto

Francisco Javier Magén Pardo, cotutor del proyecto

1.2 Información previa

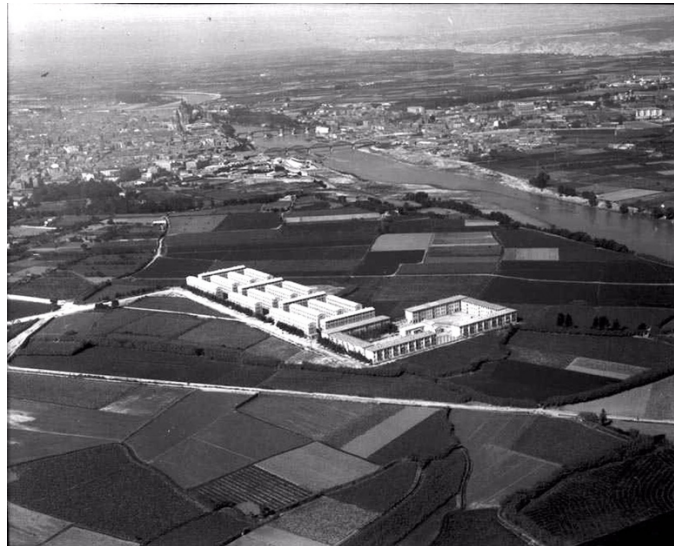
1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida¹

El conjunto de 120 viviendas, situado en una parcela de 8750m², constituye el tercer proyecto que la Sociedad Tranvías de Zaragoza S.A. plantea en la ciudad. Las grandes dimensiones de la empresa llevan a la dirección, con Ángel Escoriaza al frente, a plantear dos proyectos en 1947 junto a su sede en Miguel Servet: una colonia con servicios comunes y auxiliares y un edificio mixto con oficinas para servicios generales, ambos redactados por José Beltrán. El primero de ellos no llega a construirse, por lo que en 1949 encarga al mismo arquitecto este nuevo proyecto para, según especifica la memoria, ofrecer a sus empleados viviendas higiénicas y económicas, con todos sus servicios básicos. Con licencia de obra de noviembre de 1949, su construcción hasta 1955 se rige por la Normativa de Vivienda Bonificable, segunda categoría, aprobada por Decreto-ley de 19 de noviembre de 1948. Desde 2001 cuenta con la catalogación en el PGOUZ de Conjunto Urbano de Interés.

La parcela, propiedad de la empresa, se ubica en Las Fuentes, un barrio urbano ex Novo en la margen derecha del Ebro. A pesar de su posición en la zona más alejada de la ciudad, puede considerarse que constituye junto con Andrea Casamayor el embrión del barrio. Inicialmente, ambos conjuntos de vivienda protegida se encuentran rodeados de huertas que los separan de la prolongación del continuo urbano a lo largo del eje de Miguel Servet, donde desde finales del siglo XIX se asientan instalaciones industriales como la sede de cocheras y oficinas de la Sociedad. La colonización de esta nueva zona, unida a la creación a partir de 1954 de líneas de tranvía que comunican el conjunto con el centro de trabajo y con la ciudad, contribuye a revalorizar el área añadiéndole una mayor expectativa. Sus alineaciones, como las de todo el barrio, se rigen por el Anteproyecto de Ordenación General de 1943, que lo incorpora como zona de expansión urbana, con calificación de Industria ligera compatible con vivienda. La posición de borde urbano, que ocupa desde el origen y mantiene hasta hoy, le hace testigo del rápido

¹ Apartado extraído de “Las huellas de la vivienda protegida en Zaragoza. 1939-1959”, de de Noelia Cervero Sánchez.

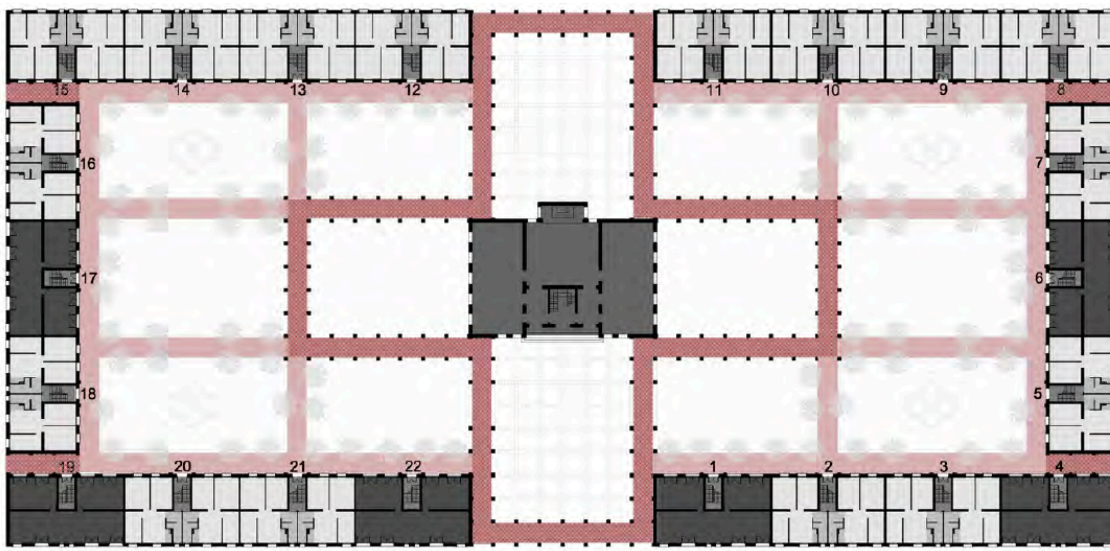
desarrollo de la zona como asentamiento de inmigración rural y le mantiene en contacto con el entorno natural, delimitado por una vía cercana de circunvalación de la ciudad.



Su inserción en la trama urbana, tratamiento monumental y dotación de servicios y espacios comunes abiertos a la ciudad, le ponen en relación con los proyectos de vivienda obrera de Europa de entreguerras. Sin embargo, su posición desplazada y la falta de servicios básicos, tramitados y sufragados en su mayor parte por la propiedad, contribuyen a su aislamiento.

También los espacios libres, calificados con uso privado por el Texto Refundido del PGOUZ de 2007 y con titularidad de los propietarios de las viviendas, quedan en su mayor parte sin tratamiento durante décadas. La propuesta de proyecto consiste en un recorrido porticado en forma de cruz griega, que subraya el eje principal y sectoriza el espacio con áreas verdes y campos de juego. Su acondicionamiento se realiza en los años noventa, cuando se adapta el acceso de vehículos y se trata con un área ajardinada central.





La restricción de hierro con la que se construyen los bloques de doble crujía y 8.80m de fondo, lleva a una estructura de muros de carga de ladrillo en líneas de fachada e intermedia y en cajas de escalera. Las fachadas, con acabado enfoscado, son punteadas por viguetas de hormigón armado, que señalan las distintas alturas. Su apertura hacia la calle, mediante galerías cubiertas por arcos rebajados, junto a las arcadas de piedra del acceso y unos generosos aleros, que apoyan cubiertas tradicionales de teja árabe, le dan cierto aire regionalista.

En el interior, los núcleos verticales se significan con ladrillo caravista, incluso en la articulación entre bloques, que mantienen el orden de huecos a pesar de la gran proximidad de los testeros contiguos.

Las viviendas responden a un tipo único de 48m² útiles, mínimo exigido por la Normativa y tres dormitorios, que tiene doble orientación y zona de día volcada a la calle. Como es habitual en estas tipologías, los cuartos húmedos se reducen y agrupan, y las circulaciones se llevan al espacio de estar, lo que limita su uso.

1.2.2 Emplazamiento

El conjunto a intervenir se encuentra en el extremo Este del barrio de Las Fuentes, quedando delimitado por las calles Fray Luis Urbano, Eugenia Bueso, San Adrián de Sasabe y Pedro Cubero. Quedó registrado en 1955 con la referencia catastral 8431601XM7183A.

1.2.3 Entorno físico

La parcela ocupada por el conjunto de viviendas ocupa 8750m² en planta. La edificación del conjunto se adapta a los límites de la parcela, de forma rectangular, mediante seis bloques de planta baja más dos alturas que ocupan una posición perimetral y generan un amplio espacio libre interior, en cuyo centro se sitúa un núcleo de servicios comunes. El acceso principal se produce por el eje este-oeste, que atraviesa los lados de mayor longitud mediante pórticos, y se complementa con accesos secundarios en las esquinas. El uso lleva a limitar los accesos a uno principal, el occidental que se abre a

la calle más transitada, y a uno secundario en la esquina sureste. La percepción de su edificación, reducida respecto a los espacios libres, viene confirmada por sus reducidos parámetros de densidad (137 viv./Ha), edificabilidad ($1.00\text{m}^2/\text{m}^2$) y ocupación (36.40%). De su superficie construida total, 8805m^2 , un 15.35% se ocupa con usos complementarios: en el núcleo central, que inicialmente se dedica a escuela, capilla y salón de actos-biblioteca, y en planta baja de la edificación residencial, donde se ubican dieciséis locales comerciales de servicio diario.



1.2.4 Normativa urbanística

En la elaboración de este informe de actividad, sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17-mar-06, de Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-mar-06

Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación

Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación

Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación" Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.

B.O.E.: 9-feb-63

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación

Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura

Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 26-jun-73

1.2.5 Ficha urbanística

- Arquitecto/s
María Montaner Gállego
- Promotor/es
Universidad de Zaragoza. Trabajo Fin de Máster. Se supone cliente privado ficticio la "Fundación el Tranvía" como entidad propietaria del equipamiento y los vecinos del conjunto como propietarios de las viviendas.
- Trabajo
Proyecto de ejecución de la "Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza".
- Situación
Calle Fray Luis Urbano 11, Zaragoza
- Término municipal. Provincia
Zaragoza, Zaragoza
- Situación urbanística
Planeamiento sobre el municipio PGOUZ
Normativa vigente sobre la parcela Zona C, grado 1
- Régimen de usos

Usos permitidos	Residencial unifamiliar o colectivo, residencial comunitaria, hotelero, talleres, almacenes, comercial, oficinas, recreativos y equipamientos con ciertas limitaciones funcionales.
Usos propuestos	Residencial colectivo, docente y público.
- Parámetros de composición: condiciones de composición y forma
Se deben mantener los tipos y las características de parcelación, ordenación y edificación actualmente existentes. Solamente se permiten las modificaciones o los aumentos de edificación que se prevén en las ordenanzas especiales incluidas también en la Norma. La sustitución de edificios se atenderá a la envolvente del volumen de los edificios actualmente existentes, y su composición arquitectónica se ajustará a la de éstos, de modo que se mantenga la unidad y coherencia formal de la zona.

1.3 Descripción del proyecto

1.3.1 Descripción general del edificio

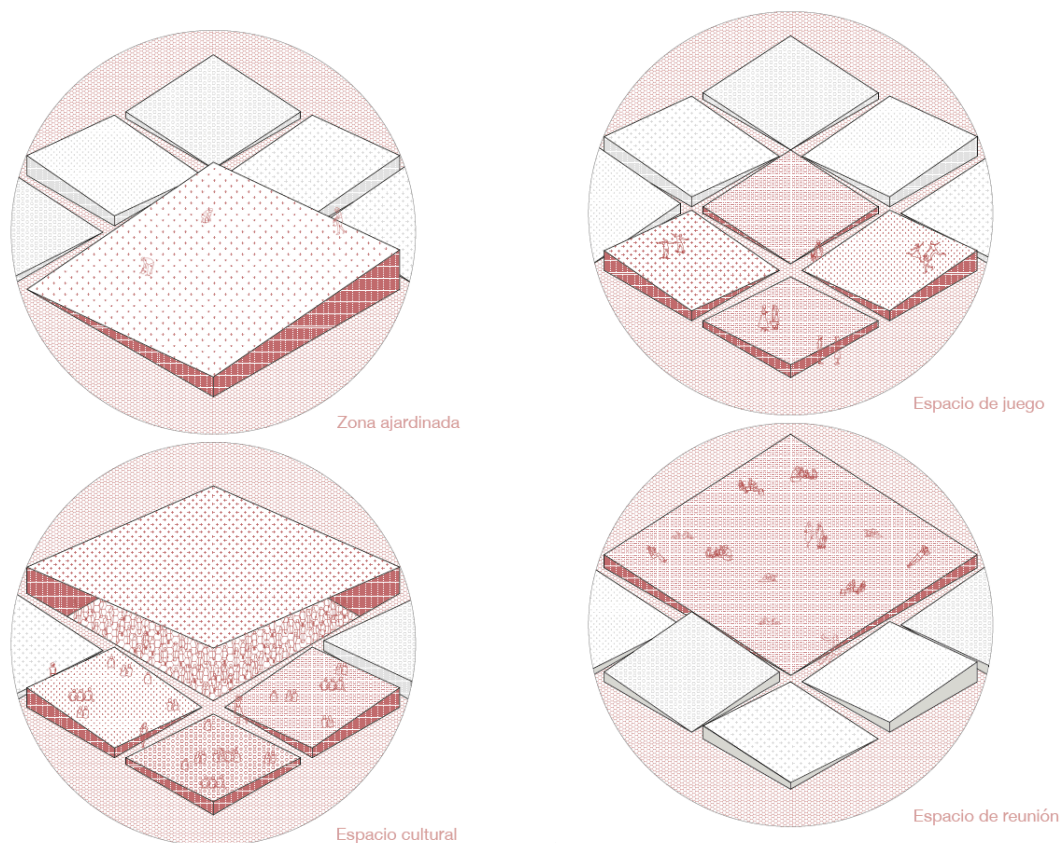
El proyecto parte de la reflexión sobre su entorno próximo y la influencia que ejerce el centro asociativo en él para determinar las claves. El barrio de Las Fuentes envejece más rápido que el resto de la ciudad. Esto se debe al gran número de parejas ancianas y viudos que viven solos, de manera que la edad media del conjunto alcanza los 48,91 años, mientras que la de la ciudad es de 42,41. En Vizconde Escorriaza esta situación es de las más críticas el barrio, como se refleja en el plano. Para satisfacer las necesidades de la población dependiente de la zona se incluirá un centro de día. Además, para rejuvenecer la zona se buscarán estrategias que resulten atractivas para grupos más jóvenes de la población.

El envejecimiento de la población, junto con el nivel de estudios influye en la actividad del barrio. Esto se ve reflejado en que, tanto en Vizconde Escorriaza como en los grupos residenciales de su época, se agrupa la mayoría de población inactiva. Los bajos ingresos económicos de la población influyen en la degradación de los conjuntos y de sus zonas comunes al no poder hacer frente a su reparación. En las proximidades de Vizconde Escorriaza hay una gran concentración de población inactiva, por lo que se buscará generar un programa que ayude a atraer gente activa a la zona.

El tamaño reducido de las viviendas, hace que en ellas vivan de una a tres personas. En esto también influye la edad de la población, de manera que gran número de ellas estén ocupadas únicamente por una persona. A esto hay que sumar que el bajo precio de alquiler y del m², por las malas condiciones que presentan, fomenta la ubicación en el conjunto de familias con rentas muy bajas. Al proponer tipos de viviendas de diferentes superficies se atraerá a nuevos tipos de población, lo que revalorizará el conjunto y favorecerá su mantenimiento.

Por todo ello, se proyecta rehabilitar el conjunto en su totalidad, sustituyendo el equipamiento existente por un edificio de nueva planta que se adapte a las necesidades actuales de la zona. Además, se plantean acciones de cara a mejorar diferentes aspectos urbanísticos. Se reabren todos los accesos al interior del conjunto, produciendo un esponjamiento en la manzana que reduce su introspección. Al eliminar la arcada principal y el muro posterior, se prolonga el eje que atraviesa el proyecto hasta llegar hasta las huertas. De esta manera se favorece el tránsito a esta zona eliminando su actual carácter fronterizo.

Se opta por situar el centro asociativo bajo la cota de la calle. De esta manera se acentúa la amplitud del espacio central. Éste pasa a ser una plaza abierta con una topografía configurada por las cubiertas del edificio, cuya disposición invita a realizar diferentes actividades y permite ver lo que ocurre en su interior.



Este espacio se plantea como el punto principal de actividad del proyecto. En el equipamiento las diferentes partes del programa, extraídas del horario del centro y la entrevista, se agrupan según sus posibles usuarios y su nivel de privacidad. Las células que componen el programa se articulan entre sí, de manera que se cada una de las partes consta de un espacio principal al que vuelcan las otras piezas, de modo que se sigue la clasificación anterior. Además, se tiene en cuenta el horario y las características sonoras de cada espacio, de modo que se crean dos ejes que marcan las diferentes zonas. En el equipamiento se realiza un tratamiento de la luz adecuándola a las necesidades de las diferentes unidades programáticas. Es por esto por lo que la cubierta adopta una geometría específica en cada caso, de manera que uno de sus vértices se levanta en mayor o menor medida regulando la entrada de luz, orientándose atendiendo también a cuestiones de privacidad.

Por la gran actividad que pasará a tener la plaza, en la rehabilitación de las viviendas la zona de día pasa a volcar sobre ella, dejando las habitaciones a la calle por tener un carácter más tranquilo. Se respeta la volumetría original, aunque aumentando su volumen. Este aumento responde a las mejoras realizadas en accesibilidad, instalándose pasarelas y cuatro ascensores que comunican las diferentes plantas; y a la superposición de una nueva planta de viviendas cuya venta ayude a financiar el proyecto. En los bloques más próximos a Fray Luis Urbano en planta baja se sustituyen las viviendas por residencias temporales que sirvan de apoyo a la actividad realizada por la Fundación El Tranvía.

En el proyecto se busca unificar las actuaciones realizadas en el equipamiento y en las viviendas, por lo que la estrategia constructiva de los bloques residenciales se extiende al equipamiento. Sobre una estructura pesada de muros de ladrillo caravista y hormigón que hace de base, como son las viviendas existentes y el grueso del equipamiento, se

superpone una estructura metálica lo más ligera posible que da lugar a los nuevos espacios, como son las pasarelas y las nuevas viviendas y las cubiertas que configuran la plaza.

-Programa de necesidades

El equipamiento consta de usos principales hacia los que vuelcan otros secundarios. La biblioteca se complementa con un aula de idiomas y otra general; la ludoteca cuenta con un taller de costura y otro de arte; la zona de administración se relaciona con el espacio destinado a la junta vecinal y una sala de reuniones, contando con sus propios aseos; la sala polivalente puede abrirse al espacio exterior que funciona de acceso al equipamiento; y la recepción se une al bar-cafetería, el aula de cocina y los aseos principales. El acceso se crea a través de uno de los módulos, cuya cubierta se levanta más que las otras y mediante ascensor y gradería relaciona los dos niveles.

En cuanto a la parte residencial, el proyecto ofrece la posibilidad de rehabilitar el interior de las viviendas existentes a sus propietarios. En caso de actuar sobre todas, el proyecto constaría de 156 viviendas, contando con las de nueva planta. Las existentes tienen salón-cocina, un baño y dos dormitorios. Las de nueva planta de los bloques más largos, adoptarían la misma disposición, mientras que las de los bloques más cortos consistirían en cuatro viviendas adaptadas. Dos de ellas tienen cuatro dormitorios, dos baños, cocina y salón; y las otras dos, dos dormitorios, cocina, salón y baño.

Las plantas bajas con residencia temporal cuentan con salones comunes con dos cocinas, dos cuartos de baño, recepción y ocho dormitorios con cuatro literas cada uno.

No se cree conveniente la creación de plazas de garaje por el gran número que hay en los alrededores del edificio.

-Uso característico del edificio

El uso característico es el docente, administrativo, público y residencial, quedando todos ellos bien definidos por los ejes del proyecto.

-Relación con el entorno

Los bloques de viviendas vuelcan sus zonas de día hacia la nueva plaza, dotándola de la importancia que merece. Hacia la calle quedan las zonas de noche.

1.3.2 Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- Funcionalidad

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido

en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

-Seguridad

Seguridad estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Seguridad en caso de incendio

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

-Habitabilidad

Higiene, salud y protección del medio ambiente

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas

-Estatales

EHE-08 (R.D. 1247/2008) – Instrucción de hormigón estructural
 EAE (R.D. 751/2011) – Instrucción de acero estructural
 NC SR-02 (R.D. 997/2002) – Norma de construcción sismorresistente
 Telecomunicaciones (R.D. Ley 1/1998) – Ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación
 RITE (R.D. 1027/2007) – Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios
 Certificación de Eficiencia Energética (R.D. 235/2013)

-Autonómicas

Accesibilidad (R.D. 1/2013) – Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
 Gestión de residuos (Decreto 148/2008) – BOA nº121, 8/4/2008

1.3.4 Descripción geométrica del edificio

-Volumen

Los bloques de viviendas existentes crecen una planta, albergando las nuevas viviendas, y aumentan hacia la plaza por los elementos de mejora de accesibilidad, consistentes en escaleras, ascensores y pasarelas. En planta los bloques ocupan una superficie de 4040.34m² de baja más tres cada uno de ellos, contando con la proyección de las pasarelas en planta baja, alcanzando los 14.5m de altura en la cumbrera de la cubierta.

El equipamiento existente es demolido y se sustituye por uno nuevo de 2845.70m² de planta rectangular subdividida en cuadrados que se expresan en la superficie en forma de cubiertas, siendo la característica principal del proyecto. Su punto más elevado alcanza los 5.50m de altura.

-Superficies útiles y construidas

Superficie de la parcela	8750 m ²
Superficie actual del edificio a intervenir	8805 m ²
Superficie total construida del proyecto	12824.70 m ²
Superficie exterior del proyecto intervenida	2636.10 m ²
Superficie ampliada	4019.70 m ²

-Superficie útil habitable

m²

Equipamiento	
Recepción	72.47
Cafetería	63.06
Cocina	58.52
Aseos	49.19
Biblioteca	292.63
Aula de idiomas	77.35
Aula general	77.35
Sala polivalente	317.34
Espacio exterior	189.16
Control audiovisual	9.41
Ludoteca	397.93
Taller de costura	91.30

-Superficie útil no habitable

m²

Armario de contadores	3.25
Distribuidor	19.25
Vestíbulo independencia	2.85
Cuarto de UTAx6	5.70
Cuarto de UTA	9.41
Grupo de compresión	6.00
Prevención de incendios	12.45
Cuarto de enfriadorax2	15.70
Depósito de pellets	13.00
Caldera de biomasa	10.15
Depósito ACS y calefacción	16.55
Contador general	1.75

Taller de arte	81.88	Distribuidor	19.25
Oficina admon.x4	113.45	Grupo electrógeno	11.75
Sala de reuniones	81.88	Cuarto abastecimiento	12.45
Junta vecinal	72.47	Cuarto telecomunicaciones	11.75
Aseos	9.41	Cuarto de basuras	16.35
Planta baja-residencia temporalx2			
Recepción	11.20		
Espacio común	202.45		
Habitaciónx8	20.85		
Lavanderíax2	8.75		
Bañox2	8.75		
Planta baja-viviendasx28			
Salón	22.15	Accesosx4	
Cocina	6.48	Entrada	5.10
Baño	5.60	Sala contadores	11.00
Habitación ppal.	10.30	Escalera	5.75
Habitación	9.18	Contador general	1.75
Plantas 1 y 2-viviendasx44			
Salón	22.15	Accesosx2	
Cocina	6.48	Descansillox2	15.90
Baño	5.60	Escalerasx4	5.75
Habitación ppal.	10.30	Pasarela	332.70
Habitación	9.18		
Planta 3-viviendasx32			
Salón	22.15	Accesosx2	
Cocina	6.48	Descansillox2	15.90
Baño	5.60	Escalerasx4	5.75
Habitación ppal.	10.30	Pasarela	332.70
Habitación	9.18		
Viviendas adaptadasx4			
Salón	36.05		
Cocina	6.65		
Baño	3.15		
Baño adaptado	4.83		
Habitación ppal.	14.48		
Habitaciónx4	12.40		
Salón	22.25		
Cocina	6.75		
Baño adaptado	5.04		
Habitación ppal.	20.65		
Habitación	14.95		
Total habitable	9549.50	Total no habitable	2676.01
Total superficie útil	12225.51		

-Accesos y evacuación

Todos los bloques que componen el edificio son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

El equipamiento se desarrolla en una planta a cota -3.50m con respecto de la calle. Dispone de ascensores accesible para salvar este desnivel en su exterior. Cada bloque de viviendas cuenta con cuatro plantas y ascensores accesibles. Los recorridos de evacuación no superan los 50m en ningún punto de su interior y cuentan con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio. Tanto la existencia de varias puertas hacia el exterior como la distribución del proyecto en planta, hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente.

Se han dispuesto todos los accesos necesarios para los distintos usos, discretizando tránsitos de uso y flujos de personas.

1.3.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas

-Cimentaciones y estructuras

La estructura de los bloques de viviendas existentes está compuesta por muros de ladrillo macizo de 49cm de espesor con doble crujía de 8.80m. Estos muros descansan sobre zapatas corridas de hormigón en masa. Constan de tres plantas con forjados unidireccionales de viguetas y bovedillas.

La estructura de la nueva planta de viviendas destaca por su ligereza. Mediante un gran armazón metálico que apoya en el suelo y en los tres muros que definen las crujías del bloque original se pretende limitar el asiento diferencial de la cimentación existente, así como sobrecargarla lo mínimo posible. Los apoyos principales recaerán sobre zapatas aisladas, previo refuerzo de la cimentación existente. El forjado de la nueva planta y las pasarelas se realiza mediante chapa colaborante, por se la solución que menos tiempo tarda en ejecutarse, de manera que se moleste lo menos posible a los vecinos. Esta perfilaría se compone de UPE80 con platabandas laterales en los pilares de las pasarelas; IPE 80 y IPE 220 para sostener su forjado; IPE 330 y IPE 240 para generar el forjado de la nueva planta y IPE160 para crear la cubierta.

Las escaleras proyectadas se realizan mediante estructura metálica de tubulares y perfiles IPE.

La estructura del equipamiento consiste en un muro de contención a partir de pilares prefabricados hincados, para no desestabilizar la cimentación existente y una losa de cimentación, en la que se apoyen los muros de ladrillo perforado de 49cm de espesor que conforman su estructura pesada. Sobre ella se posan las cubiertas. Se componen de pilares UPE54 con platabandas laterales recogidos por dos perfiles en L 550x240x15 unidos mediante pletinas 400x20 en los que se suelda el entramado de IPE300 sobre el que descansa el forjado colaborante.

-Sistema de compartimentación

Todas las divisiones verticales que se realizan se llevan a cabo con soluciones autoportantes de la casa comercial PLADUR y acabados de cartón-yeso o alicatado de Porcelanosa en caso de las cocinas y baños.

-Sistema envolvente

Se procederá a añadir a los muros de los bloques existentes una fachada ventilada que mejore su transmitancia térmica y permita aprovechar la inercia térmica del muro de ladrillo. El sistema elegido se compone, de exterior a interior, de:

-Acabado cerámico, e=2,8cm

-Cámara de aire, e=3cm

-Lana de roca, e=10cm

-Barrera de vapor

Para la fachada de la nueva planta se sigue empleando el sistema de fachada ventilada, sustituyendo el acabado cerámico por uno metálico de manera que sea posible diferenciar lo original de lo añadido.

-Acabado metálico, Stac Bond

-Cámara de aire, e=3cm

-Lana de roca, e=10cm

-Barrera de vapor

-Trasdosado de perfilería y lana de roca, e=4,6cm

-Placa de yeso, e=1,5cm

-Revestimientos interiores, pavimentos y techos

En el interior del equipamiento se busca mostrar la estructura de ladrillo perforado, por lo que se combina con pavimentos y falsos techos de madera tratada que soporten el uso que van a sufrir.

En las viviendas se disponen pavimentos de madera que y acabados en cartón-yeso o alicatados en los cuartos húmedos, de manera que su materialidad se relacione con el centro asociativo.

-Sistema de acondicionamiento ambiental

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

- HS 1 Protección frente a la humedad: los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

- HS2 Recogida y evacuación de residuos: se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

- RITE Calidad del aire interior: el equipamiento y los bloques residenciales disponen de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

-Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- Suministro de agua: se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.

- Fontanería: la red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.

- Evacuación de aguas: se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales conexiona directamente a un tanque de almacenamiento de agua para el riego. La red de aguas residuales conexiona con la acometida de la red pública. La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC. Los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería mono-mando.

- Calefacción y agua caliente sanitaria: la producción de agua caliente sanitaria y de calefacción se realizará mediante una caldera de biomasa que cuenta con un cuarto adyacente para el almacenamiento de combustible. Este combustible se realizará con recursos propios de las huertas a través de sus deshechos. La calefacción se distribuye mediante un sistema de agua-aire en las partes del equipamiento de uso intermitente y suelo radiante en las de uso continuado. Los bloques residenciales funcionan con este mismo sistema que parte del equipamiento, complementándose el suelo radiante con un sistema agua-aire.

- Suministro eléctrico: se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado, además se dispone de un grupo electrógeno de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico.

- Telefonía y TV: existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

- Telecomunicaciones: se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

- Recogida de residuos: la ciudad de Zaragoza dispone de sistema de recogida de basuras.

1.4 Prestaciones del edificio

1.4.1 Requisitos básicos

-Seguridad			
DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad SE-2: Aptitud al servicio SE-AE: Acciones en la edificación SE-C: Cimientos SE-A: Acero SE-F: Fábrica SE-M: Madera
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	SI 1: Propagación interior SI 2: Propagación exterior SI 3: Evacuación de ocupantes SI 4: Instalaciones de protección contra incendios SI 5: Intervención de bomberos SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SI	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo
-Habitabilidad			
DB-HS	Salubridad	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad HS 2: Recogida y evacuación de residuos HS 3: Calidad del aire interior HS 4: Suministro de agua HS 5: Evacuación de aguas
DB-HR	Protección frente a ruido	DB-HR	

DB-HE Ahorro de energía	DB-HE	HE 1: Limitación de demanda energética HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de carga eléctrica
-Funcionalidad Utilización	Orden de 29 de febrero de 1944	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
DB-SUA Accesibilidad	DB-SUA	SUA 9: Accesibilidad
	RD Ley 1/2013	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

1.4.2 Limitaciones de uso

-Del edificio

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

-De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

-De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

Zaragoza, noviembre de 2018

Los técnicos autores del proyecto

María Montaner Gállego, Almudena Espinosa Fernández, Francisco Javier Magén Pardo

MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.1.1 Bases de cálculo

-Método de Cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

-Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

-Acciones

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

2.1.2 Estudio geotécnico

- Antecedentes

El ámbito de actuación del proyecto corresponde al espacio delimitado por las calles Fray Luis Urbano, Eugenia Bueso, San Adrián de Sasabe y Pedro Cubero, en el entorno del grupo Vizconde Escoriaza.

Sobre la base de las actuaciones generales proyectadas se ha realizado el estudio geotécnico que comprende la ejecución de cuatro sondeos geotécnicos.

El objetivo de los sondeos es la identificación de los distintos estratos que constituyen el perfil litológico del terreno, realizándose los correspondientes ensayos in situ que permitan conocer la resistencia de los materiales de las distintas secciones.

-Características geológicas generales

La ciudad de Zaragoza se sitúa en el sector central de la Depresión del Ebro, a orillas del río Ebro y en la confluencia de éste con los ríos Gállego y Huerva.

La Depresión del Ebro está constituida geológicamente por una potente serie litológica sedimentada durante el Terciario, que en la ciudad de Zaragoza alcanza un espesor próximo a los 1000 metros.

En el sector de Zaragoza, esta unidad está constituida por arcillas y margas arcillosas grisáceas que alternan con yesos dispuestos en niveles o bancos de espesor variable, o bien en forma nodular-concrecional. También existen otras sales solubles como: anhidrita, halita, glauberita, etc. Los depósitos aluviales dominantes en el entorno de Zaragoza, son los originados por el río Ebro. Están formados básicamente por gravas

poligénicas predominantemente silíceas con matiz arenoso y con intercalaciones de arenas y limos. Estos depósitos se organizan en terrazas escalonadas, con espesores muy variables (de 5 a más de 25 metros), que pueden sintetizarse en tres tipos de terrazas: inferiores, cotas topográficas por debajo de los 15 metros sobre el nivel del río; intermedias, cotas topográficas entre 50 y 20 metros; y superiores, cotas topográficas por encima de los 60 metros.

Destaca un marcado perfil disimétrico en las terrazas del Ebro, concretamente el escalonamiento señalado se preserva en la margen derecha, mientras que en la izquierda las terrazas superiores están desmanteladas por las más modernas quedando vestigios sólo de las terrazas inferiores. Este hecho se asocia a una divagación continua y prolongada del río Ebro hacia el NE (hacia el escarpe terciario de Remolinos).

Las terrazas del río Huerva también son de composición muy similar a las del Ebro, si bien como rasgo distintivo se cita una mayor abundancia de cantos calizos y de sílex terciarios.

-Características geológicas concretas

La zona de estudio se sitúa a cierta cercanía del río Ebro, geológicamente dentro de la terraza inferior del río Ebro. Sin embargo, queda fuera del área de inundación.

TRABAJOS REALIZADOS

-Trabajos de campo

Los trabajos de campo se realizaron entre los días 10 y 11 de abril de 2018.

Se realizaron 5 sondeos, siendo 50 m la cantidad de metros lineales perforados. Para la realización de los trabajos se empleó una máquina de rotación TECOINSA TP-50, con un diámetro máximo de 113mm.

La extracción de muestras y testigos se realizó por medio de tomamuestras de pared delgada (de 75, 80 o 90mm) o batería de pared doble o sencilla con corona de Widia (de 101mm).

Las muestras se colocaron en cajas adecuadas, debidamente etiquetadas, para su posterior traslado y estudio en el Laboratorio.

Las obtenidas inalteradas se preservaron de toda pérdida de humedad, sellando las juntas de PVC en las que se extrajeron. En el laboratorio se conservaron en la cámara húmeda hasta el momento de apertura para estudio. Con base a las muestras extraídas en cada sondeo, se realizó el correspondiente perfil litológico. Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizaron in situ ensayos de penetración dinámica.

-Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T.

La resistencia de penetración estándar se define como el número de golpes necesario para que el golpeo de la maza de 63,5 ($\pm 0,5$) kg de masa en la cabeza del varillaje, cayendo desde una altura de 760 (± 10) mm, consiga que el tomamuestras penetre 300mm después del descenso inicial debido al propio peso del equipo y tras la denominada penetración de asiento.

Se utiliza habitualmente un tomamuestras de tipo bipartido. Este tomamuestras tiene 51 mm de diámetro exterior y 35 mm de interior.

En suelos con gravas la zapata es sustituida a veces por una zapata cónica de acero macizo de 51mm de diámetro y 60° de ángulo cónico. En estos casos deberá indicarse esta sustitución en el registro del ensayo. El dispositivo de golpeo utilizado es el denominado martillo de seguridad, que es un dispositivo automático que garantiza que la energía transferida al varillaje sea la misma en todos los golpes y ensayos, con una frecuencia de golpe uniforme.

El rechazo se obtendrá cuando se alcancen 50 golpes en la penetración de asiento o en cualquiera de los dos intervalos de 150mm, en cuyo caso se anotará la penetración alcanzada en cada ensayo.

El ensayo debe realizarse sin interrupción y con una frecuencia de golpeo inferior a 30 golpes por minuto. La muestra obtenida con el tomamuestras bipartido se coloca en recipientes herméticos identificados por etiquetas.

- Resultados obtenidos

A la vista de los resultados obtenidos de los ensayos SPT llevados a cabo, se deduce:

- a. Estrato de relleno limoso con gravas. Se identifica en el sondeo en los 2.50 primeros metros de profundidad, con un número de golpes superior a 18.
- b. Estrato de arcillas compactas. Se localiza a una profundidad entre 2.50 y 3.50m. Se manifiesta con una compacidad densa, obteniendo en algunos casos rechazo a la penetración.
- c. Estrato de grava compactas. Se localiza entre 3.50 y 4.50 metros de profundidad.
- d. Estrato de gravas arenosas. Situado a partir de 4.50 metros de profundidad.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras, una vez en el Laboratorio, fueron examinadas por personal especializado y agrupadas de modo conveniente; se decidió someter a ensayo una muestra representativa de cada uno de los tipos de suelo apreciados. Los ensayos realizados fueron:

- a. Contenido en sulfatos solubles (UNE 103201:1996), para conocer el grado de agresividad del suelo frente al hormigón.
- b. Resistencia a compresión simple de testigo de calicanto (UNE-83-303 y 304:1984).

NIVEL FREÁTICO

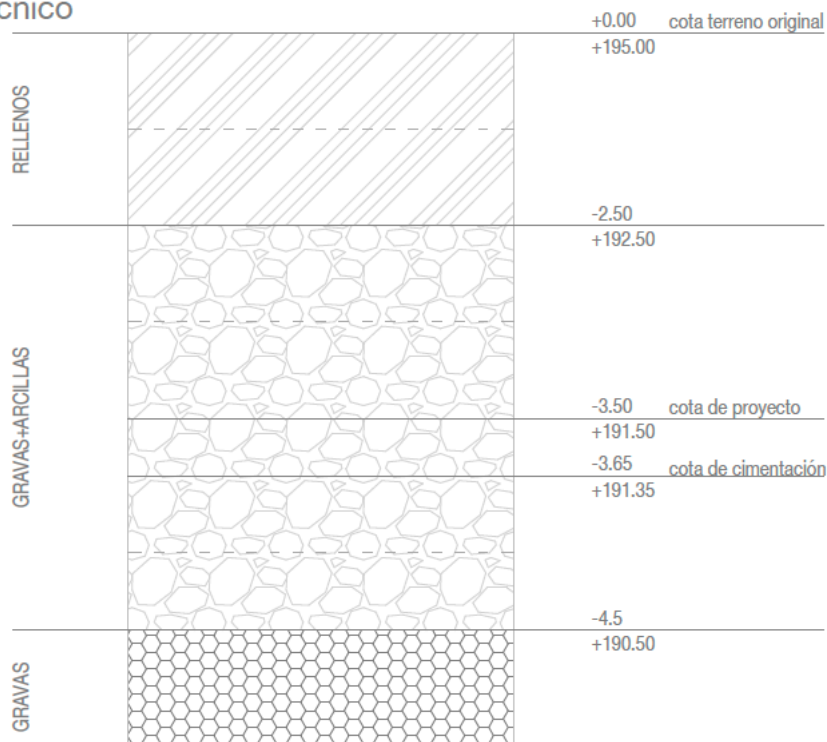
En el sondeo de mayor profundidad realizado se observó la existencia de un nivel de agua, la medición realizada para dicho nivel determinó una profundidad de 8 m respecto al punto más bajo del proyecto.

Este nivel de agua se asocia al nivel freático de los niveles aluviales o de terraza del Ebro.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y PERFIL LITOLÓGICO DEL TERRENO

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos de campo y laboratorio de los materiales testificados en los sondeos se reconoce un terreno constituido fundamentalmente por los niveles que se describen a continuación, y que se reflejan gráficamente en el perfil de correlación siguiente.

Corte geotécnico



Nivel 1: relleno antrópico

Está situado inmediatamente por debajo de la superficie del terreno y alcanza un espesor medio reconocido por 2.50m.

Poseen una composición variable; como regla general el primer metro está formado por limos arcillosos, arenas y arcillas con un variable contenido en cantos de grava-gravilla.

Como parámetros geotécnicos de este terreno se estiman los siguientes:

- Densidad aparente: 1.5-1.6g/cm³
- Cohesión: nula

Es un terreno excavable por medios convencionales y posee una estabilidad media a baja.

Nivel 2: arcillas compactas

Aparece por debajo del nivel de rellenos a una profundidad de 2 a 3 metros y alcanza un espesor máximo de 2m.

Geotécnicamente consideramos que los materiales que integran este nivel se clasifican como arcillas compactas con un comportamiento cohesivo medio.

Desde el punto de vista de la excavabilidad es un terreno de facilidad de excavación media, ya que no se reconoce cementación por carbonatos. La estabilidad del mismo frente a las excavaciones será también media, con ángulos estables entre los 45-50°.

Como parámetros geotécnicos estimados para este nivel pueden asignarse los siguientes:

- Resistencia de presión admisible: 100kN/m^2
- Cohesión: media-alta

Nivel 3: gravas compactas

Aparece por debajo del nivel de arcillas llegando en el caso mínimo hasta los 4,50 metros. El perfil está caracterizado por un estrato de gravas compactas.

A la vista de los ensayos S.P.T. realizados, se deduce que se trata de un tipo de materiales que se presentan con una compacidad densa y una resistencia de presiones alta. Como parámetros geotécnicos estimados para este nivel pueden asignarse los siguientes:

- Resistencia de presión admisible: 500kN/m^2
- Cohesión: alta

Según los resultados obtenidos sobre las muestras ensayadas, puede considerarse que el terreno natural no es agresivo al hormigón.

CIMENTACIONES

Teniendo en cuenta las características del proyecto, se considera que sería necesario acometer una cimentación con hincas de pilotes prefabricados para asegurar la cimentación existente antes de realizar la excavación correspondiente a la ejecución de la cimentación mediante losa del equipamiento, por su gran extensión en cota -3.50m, y por zapatas para las pasarelas de los bloques residenciales, todo ello apoyado en el estrato de arcillas compactas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Siguiendo las instrucciones del peticionario, el estudio se ha basado en la realización de cinco sondeos y en la recopilación y análisis de datos geotécnicos existentes dentro del entorno de la zona. A partir de los resultados obtenidos y la información recopilada pueden hacerse las siguientes consideraciones:

-Se identifica un modelo de terreno homogéneo dentro de la zona de estudio que consta de tres niveles litológicos, mostrados en el perfil longitudinal incluido en la presente memoria y que, de manera sintética, aunque ya han sido descritas anteriormente, son:

a. Nivel 1 de relleno antrópico, aparece desde la superficie del terreno y alcanza un espesor medio de 2,50m. Está formado básicamente por limos arcillosos, arenas y arcillas con un variable contenido en cantos de grava-gravilla.

b. Nivel 2 o arcillas compactas, aparece a una profundidad de 2-3m y su espesor mínimo asignable es de al menos 2,00m. La cohesión del terreno es media-alta y su resistencia de presión admisible es de 100kN/m^2 .

c. Nivel 3 o gravas compactas, aparece a partir de los 4.50 metros de profundidad. La cohesión del terreno es alta y su resistencia de presión admisible es de 500kN/m^2 .

-Existe un nivel freático, situado en el momento de la ejecución de los trabajos a una profundidad de 8 m respecto al punto más bajo de la superficie actual. Se trata de un nivel de agua asociado a las terrazas medias del Ebro.

-En cuanto al tipo de cimentación, podría efectuarse mediante cimentación superficial evitando apoyarse sobre el estrato de relleno antrópico, previo refuerzo de la cimentación existente.

-En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE- 02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04g por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

-Finalmente, según los ensayos químicos llevados a cabo sobre una serie de muestras para determinar el contenido en sulfatos solubles se deduce que el terreno natural no es agresivo al hormigón.

2.2 Sistema estructural

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto, dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

2.2.1 Cimentación

-Datos e hipótesis de partida

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno. La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 100 kN/m² a una cota de entre 2,00 y 4,50 m, Se ha localizado el nivel freático en torno a la cota 8,00m bajo rasante, por lo que la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

-Programa de necesidades

Centro asociativo en sótano. Nuevos volúmenes sobre estructura existente con apoyo en planta baja. Sistema de contención mediante hincas de pilotes prefabricados para asegurar el terreno y la cimentación de los edificios colindantes. La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

-Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo momento sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

- Peso propio estructura
- Peso propio forjado viviendas (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m): 2 kN/m^2
- Peso propio forjado equipamiento (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m, aislamiento con panel sándwich, impermeabilizante, terreno natural): 4 kN/m^2
- Peso propio cubierta viviendas (chapa de cobre sobre tablero de madera y enlistonado; capa impermeabilizante; aislamiento doble panel sándwich): $1.00+0.03+0.18 = 1.21 \text{ kN/m}^2$
- Pavimento y tabiquería: 1.4 kN/m^2
- Peso propio fachada: no se considera dado que su carga recae sobre la estructura existente

ACCIONES VARIABLES (Q)

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre forjado

Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada uno de los volúmenes. Para los bloques de viviendas se ha escogido la sobrecarga A1 Viviendas y zonas de habitaciones 2 kN/m^2 ; para el volumen destinado a sala polivalente, la categoría C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.) 5 kN/m^2 ; para los volúmenes administrativos, la categoría B Zonas administrativas 2 kN/m^2 ; para vestíbulos y pasillos, C3 vestíbulos y pasillos 5 kN/m^2 .

-Sobre cubierta

Para la cubierta de las viviendas Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, ligeras sobre correas (sin forjado)): 0.4 kN/m^2 ; mientras que para el equipamiento se ha optado por tomar 3 kN/m^2 al tratarse de un espacio de tránsito situado sobre elementos portantes de uso público.

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

-Acciones climáticas

-Viento (Vi)

V1a: 0.66 kN/m^2

V1b: -0.28 kN/m^2

- Nieve (Ni)

Para Zaragoza (altitud 220m): 0.5 kN/m^2

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

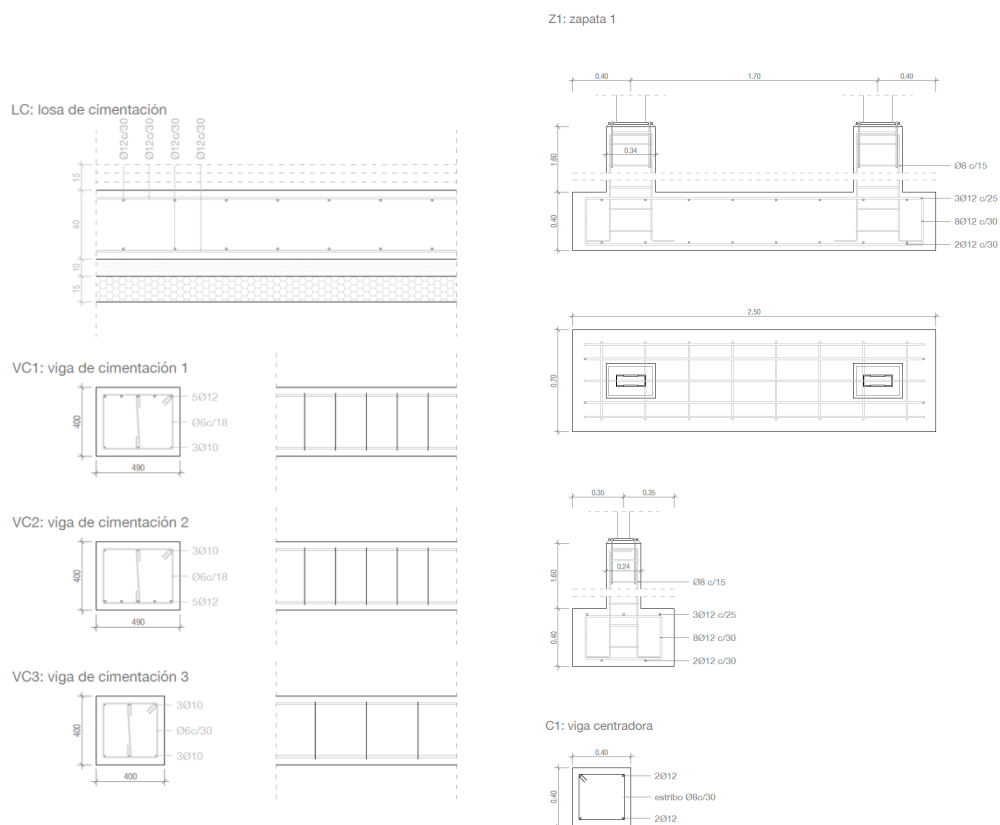
No se consideran

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, dadas las características del terreno y en base al sistema estructural del edificio, se proyecta una cimentación mediante losa de cimentación para el equipamiento en sótano y zapatas aisladas para las pasarelas, previa hincas de pilotes prefabricados que generen una pantalla.

-Características de los materiales

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380kg/m^3 y un cono de 18 a 20cm con un árido máximo de 12mm si es de cantera y 20mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

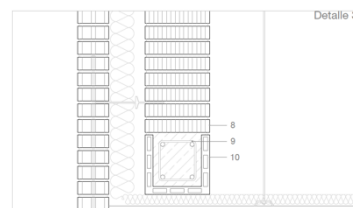


2.2.3 Estructura portante

EQUIPAMIENTO

-Datos e hipótesis de partida

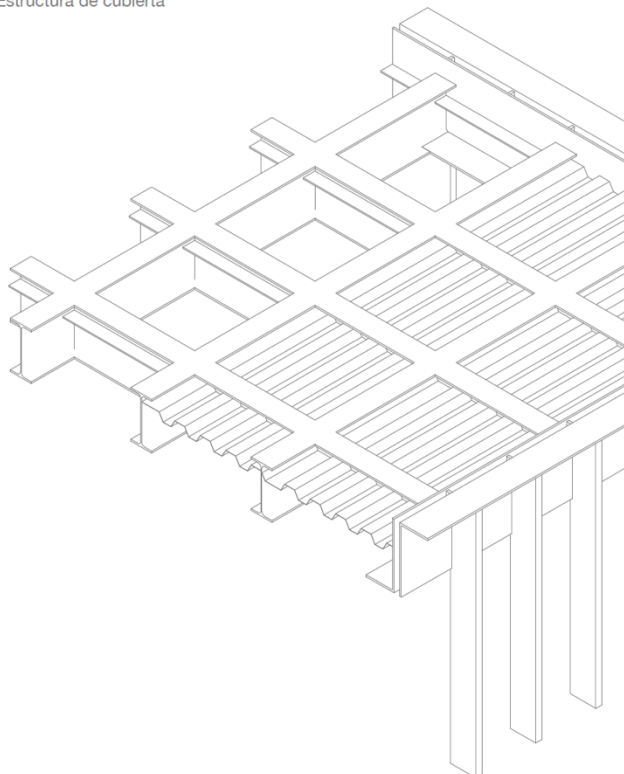
La estructura principal del centro asociativo consiste en una serie de muros de fábrica de ladrillo perforado caravista con aparejo belga, apoyados sobre las vigas de cimentación. Las diferentes unidades programáticas se modulan de acuerdo con las dimensiones del ladrillo (240x115x48mm), dejando juntas de 1cm. La estructura de cada una de ellas es independiente, quedando relacionadas por medio de la losa de cimentación. De esta manera se generan pares de muros que pasarán a ser ocupados por instalaciones y otros usos no habitables. En



los muros aparecen aperturas que permiten el paso de una unidad a otra, las cuales se solucionan mediante dinteles cerámicos armados.

Sobre esta base, análoga a los bloques residenciales, se posa una cubierta compuesta por perfiles metálicos soldados entre sí in situ por sus grandes dimensiones. Se componen de pilares UPE54 con platabandas laterales recogidos por dos perfiles en L 550x240x15 unidos mediante pletinas 400x20 en los que se suelda el entramado de IPE300 sobre el que descansa el forjado colaborante.

Estructura de cubierta



Las cubiertas tienen geometrías diferentes debido a la variación de alturas alcanzadas, pero su configuración se repite de una a otra. Además de la altura, existe una variación en la separación de los pilares ya que en las cubiertas de mayor tamaño es de 1.20m y en las menores de 0.60m para crear luces distintas en el interior.

-Programa de necesidades

No se contempla la necesidad de juntas estructurales.

-Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo momento sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

-Peso propio estructura

-Peso propio forjado (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m, aislamiento con panel sándwich, impermeabilizante, terreno natural): 4 kN/m²

-Pavimento y tabiquería: 1.4 kN/m²

ACCIONES VARIABLES (Q)

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre forjado

Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada uno de los volúmenes. Para el volumen destinado a sala polivalente, la categoría C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.) 5kN/m²; para los volúmenes administrativos, la categoría B Zonas administrativas 2kN/m²; para vestíbulos y pasillos, C3 vestíbulos y pasillos 5kN/m².

-Sobre cubierta

Se ha optado por tomar 3kN/m^2 al tratarse de un espacio de tránsito situado sobre elementos portantes de uso público.

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

-Acciones climáticas

-Viento (V_i)

V_{1a} : 0.66kN/m^2

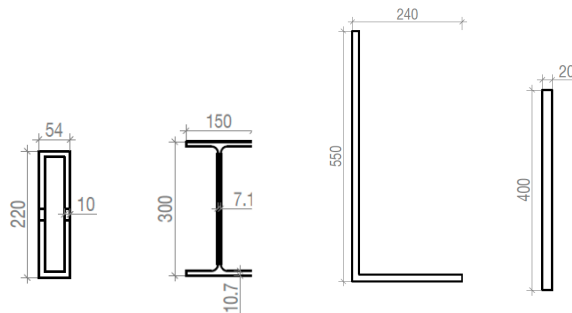
V_{1b} : -0.28kN/m^2

- Nieve (N_i)

Para Zaragoza (altitud 220m): 0.5kN/m^2

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran



El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Programa de cálculo utilizado CypeCad 2015. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez.

-Descripción constructiva

Los pilares se anclan a la losa sobre los muros de fábrica. Las placas miden $500 \times 220\text{mm}$ sobre mortero de nivelación expansivo y cuatro pernos de anclaje $\varnothing 16\text{mm}$ con sellado químico a la losa. El entramado de cubierta se suelda para rigidizar las uniones.

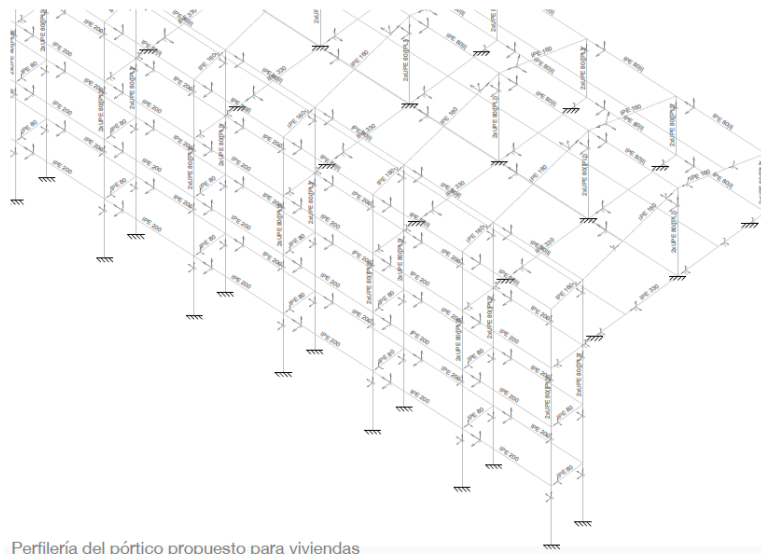
-Características de los materiales

Para todos los perfiles, tanto laminados como conformados, se utiliza acero S 275 JR. Todos los elementos metálicos se protegen con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo. En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.

BLOQUES RESIDENCIALES

-Datos e hipótesis de partida

La estructura de la ampliación planteada consiste en pórticos metálicos unidireccionales apoyados sobre los muros existentes de fábrica. Estos pórticos están formados por cinco pilares UPE80 dobles con platabandas soldadas, dos pares inclinados a dos aguas de perfiles IPE160 soldados en taller y vigas de forjado interior IPE330 y IPE80, atados por IPE200.



Perfilería del pórtico propuesto para viviendas

-Programa de necesidades

No se contempla la necesidad de juntas estructurales.

-Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo momento sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

-Peso propio estructura

-Peso propio forjado viviendas (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m): 2 kN/m^2

-Peso propio forjado equipamiento (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m, aislamiento con panel sándwich, impermeabilizante, terreno natural): 4 kN/m^2

-Peso propio cubierta viviendas (chapa de cobre sobre tablero de madera y enlistonado; capa impermeabilizante; aislamiento doble panel sándwich): $1.00 + 0.03 + 0.18 = 1.21 \text{ kN/m}^2$

-Pavimento y tabiquería: 1.4 kN/m^2

-Peso propio fachada: no se considera dado que su carga recae sobre la estructura existente

ACCIONES VARIABLES (Q)

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre forjado

Sobrecarga A1 Viviendas y zonas de habitaciones 2kN/m².

-Sobre cubierta

Para la cubierta de las viviendas Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, ligeras sobre correas (sin forjado)): 0.4kN/m².

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

-Acciones climáticas

-Viento (Vi)

V1a: 0.66kN/m²

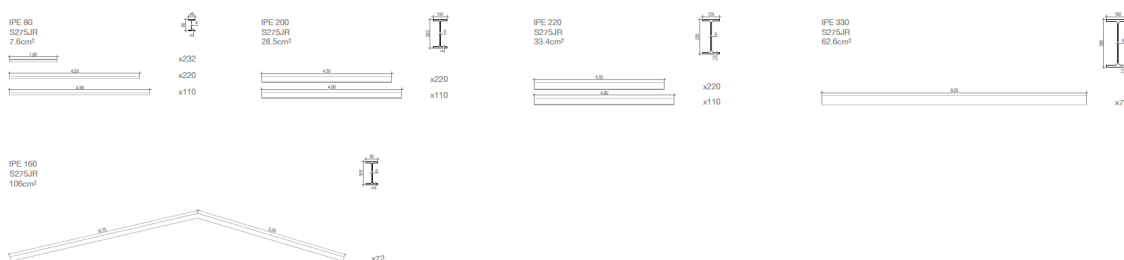
V1b: -0.28kN/m²

- Nieve (Ni)

Para Zaragoza (altitud 220m): 0.5kN/m²

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran



El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Programa de cálculo utilizado CypeCad 2015. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.

-Descripción constructiva

Los pilares de las pasarelas se sueldan a las placas de anclaje de 240x220mm sobre mortero de nivelación expansivo y cuatro pernos de anclaje Ø16mm con sellado químico al enano. Por otro lado, son las vigas de forjado de las viviendas las que apoyan sobre los muros existentes, colocando una junta de neopreno entre ambos elementos para evitar la fractura de la fábrica de ladrillo. Sobre estas vigas se sueldan los pilares y el resto del pórtico.

-Características de los materiales

Para todos los perfiles, tanto laminados como conformados, se utiliza acero S 275 JR. Todos los elementos metálicos se protegen con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las

precauciones precisas para evitarlo. En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.

2.2.3 Estructura horizontal

-Descripción constructiva

Se dispone la demolición de la cubierta existente de las viviendas. La estructura de forjado se realiza mediante chapas colaborantes con un espesor total de 90mm sobre la que se dispone un aislamiento XPS. Estas chapas apoyan sobre una subestructura metálica de diferentes tamaños dependiendo de su localización. Las losas que apoyan sobre los muros de fábrica del centro asociativo son de hormigón armado con espesor de 20cm.

- Características de los materiales

Para todos los perfiles, tanto laminados como conformados, se utiliza acero S 275 JR. Todos los elementos metálicos se protegen con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo. En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.

2.3 Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante, no existiendo ninguno bajo rasante.

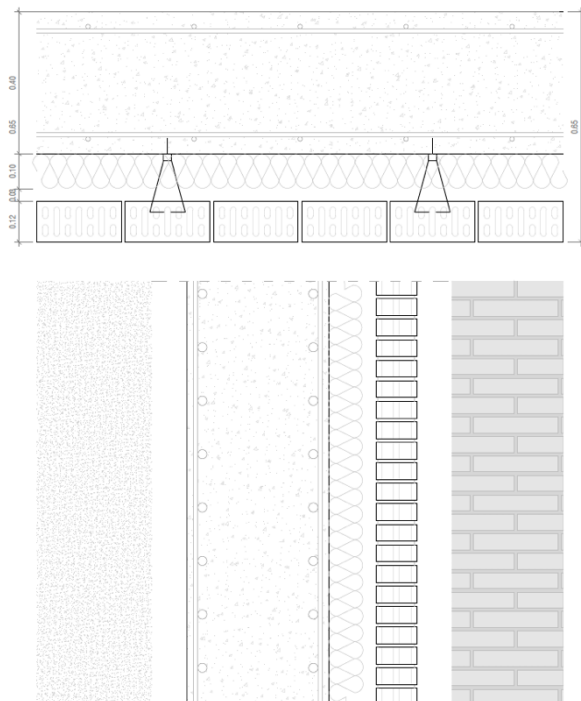
2.3.1 Subsistema de fachadas

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

-Me1-Muro de contención de HA con trasdosado interior

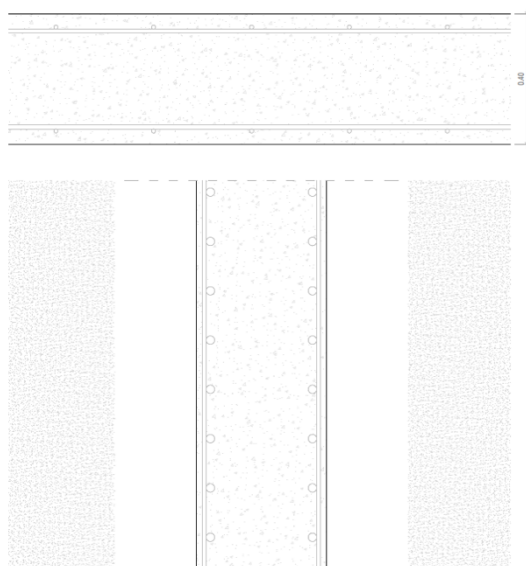
$U=0,447 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=61\text{dBA}$ $EI=EI-250$



Muro de contención de HA $e=400\text{mm}$. Trasdosado interior autoportante de ladrillo perforado caravista blanco $240\times115\times45\text{mm}$ con junta de 10mm y armadura en tendel cada diez hiladas para evitar fisuración y unido a la estructura por medio del sistema Geoanc de GEOHIDROL. Interposición de aislante Rockwool Alpharock-E-225 $e=100\text{mm}$, entre las dos hojas dejando cámara de aire.

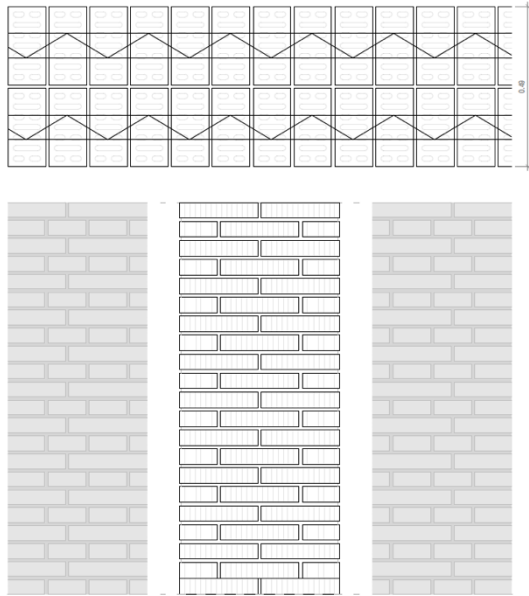
-Me2-Muro de contención de HA visto

$U=3,003 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=61\text{dBA}$ $EI=EI-250$



Muro de contención visto de HA $e=400\text{mm}$ ejecutado con encofrado de tablas de madera de 10mm colocadas verticalmente.

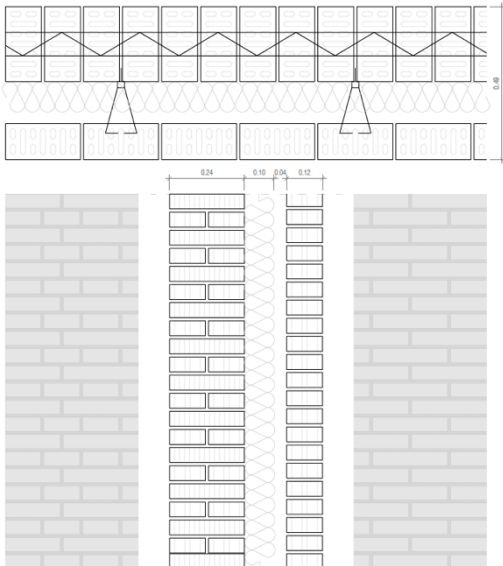
-Me3-Muro de ladrillo caravista aparejo belga



$U=0,602 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=52\text{dBA}$ $EI=EI-240$

Muro interior de carga de ladrillo perforado caravista 240x115x45mm con junta de 10mm de mortero de cemento y con armadura de tendel cada diez hiladas Geofor de GEOHIDROL para evitar la fisuración.

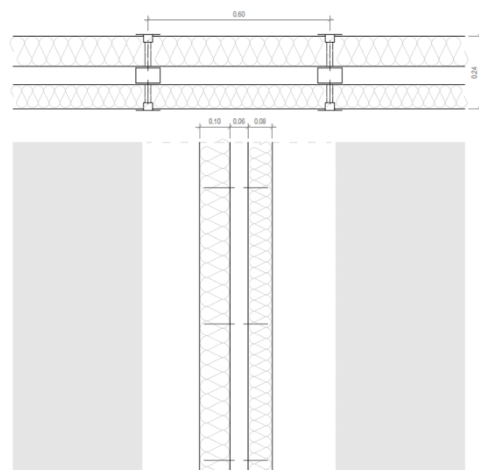
-Me4-Muro de ladrillo perforado caravista



$U=0,416 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=52\text{dBA}$ $EI=EI-120$

Muro de carga de ladrillo perforado 240x115x45mm con junta de 10mm de mortero de cemento y con armadura de tendel cada diez hiladas Geofor de GEOHIDROL para evitar la fisuración. Trasdosado interior autoportante de ladrillo perforado caravista blanco 240x115x45mm con junta de 10mm y armadura en tendel cada diez hiladas para evitar fisuración y unido a la estructura por medio del sistema Geoanc de GEOHIDROL. Interposición de aislante Rockwool Alpharock-E-225 e=100mm, entre las dos hojas dejando cámara de aire.

-Me5-Fachada de panel sándwich de acero galvanizado doble

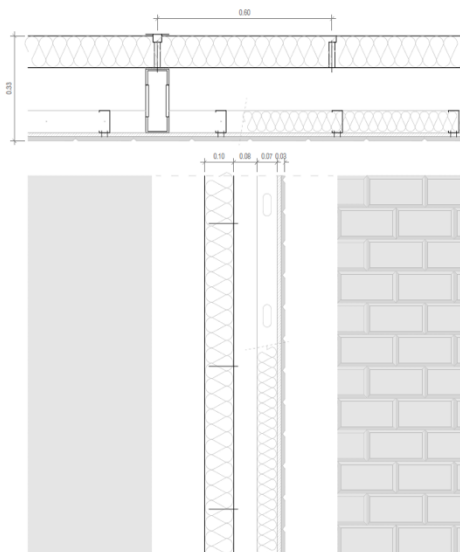


$U=0,219 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=65\text{dBA}$ $EI=EI-90$

Fachada de doble tablero autoportante de doble revestimiento metálico de 2000x550mm de e=100mm y e=80m, liso color gris, modelo Isopalete Plissé de Isopan, con aislamiento de poliuretano. Junta con encastre machihembrado oculta con tornillo pasante. Atornillado a subestructura metálica compuesta por perfiles tubulares de sección cuadrada de 60mm cada 600mm.

-Me6-Fachada de panel sándwich de acero galvanizado con alicatado interior

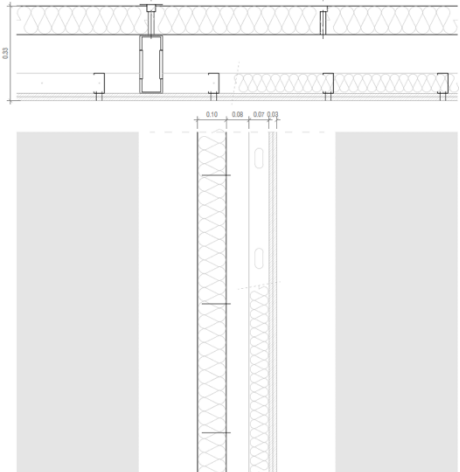
$U=0,237W/m^2K$ $RA=65dBA$ $EI=EI-90$



Fachada de tablero de doble revestimiento metálico de 2000x550mm de e=100mm, liso color gris, modelo Isopalete Plissé de Isopan, con aislamiento de poliuretano. Junta con encastre machi-hembrado oculta con tornillo pasante. Atornillado a subestructura metálica compuesta por perfiles tubulares de sección cuadrada de 60mm cada 600mm. Trasosado interior compuesto por placas de cartón-yeso PLADUR H1 e=13mm con alicatado cerámico, modelo Retro Blanco de Porcelanosa, con acabado brillante y canto redondeado, adherido con mortero de cola One-Flex de Butech y junta de 2mm. Aislante de lana de roca, Rockwool Alpharock-E-225 e=60mm, entre montantes.

-Me7-Fachada de panel sándwich de acero galvanizado con trasdosado interior

$U=0,237W/m^2K$ $RA=65dBA$ $EI=EI-90$

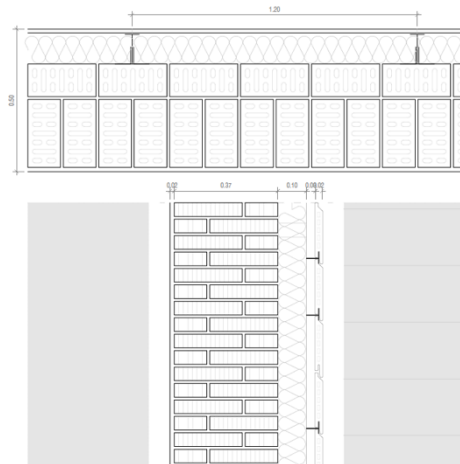


Fachada de tablero de doble revestimiento metálico de 2000x550mm de e=100mm, liso color gris, modelo Isopalete Plissé de Isopan, con aislamiento de poliuretano. Junta con encastre machi-hembrado oculta con tornillo pasante. Atornillado a subestructura metálica compuesta por perfiles tubulares de sección cuadrada de 60mm cada 600mm. Trasdosado interior placas de cartón-yeso PLADUR N-15 y acabado de pintura RAL9010. Placas de cartón yeso atornilladas a una estructura de acero galvanizado e=70mm compuesta por montantes encajados entre dos canales superior e inferior cada 400mm, ambos

anclados a la solera de hormigón. Aislante de lana de roca, Rockwool Alpharock-E-225 e=60mm, entre montantes. Rodapié de madera maciza de 60mm RAL9010 enrasado con la pared.

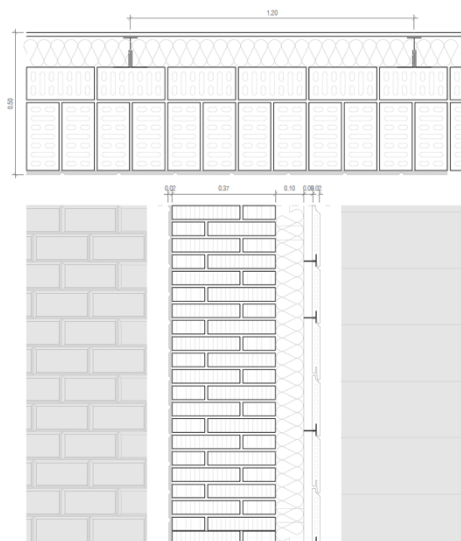
-Me8-Fachada ventilada de placas cerámicas extrusionadas alveolares y enlucido

$U=0,290W/m^2K$ $RA=54dBA$ $EI=EI-120$



Fachada existente de fábrica de ladrillo de 240x115x45mm sobre la que se coloca fachada ventilada de placas cerámicas extrusionadas alveolares de 1200x300x20mm, modelo Acqua 20 de Faveton, con juntas de 8mm y anclaje tipo SAH, consistente en subestructura de aluminio de perfiles tipo T, fijados al muro mediante ménsulas de sustentación y retención. Aislante panel de lana de roca de doble densidad, Ventirock Duo e=100mm de Rockwool. En el interior, enlucido de yeso e=15mm.

-Me9-Fachada ventilada de placas cerámicas extrusionadas alveolares y alicatado
 $U=0,290W/m^2K$ $RA=54dBA$ $EI=EI-120$



Fachada existente de fábrica de ladrillo de 240x115x45mm sobre la que se coloca fachada ventilada de placas cerámicas extrusionadas alveolares de 1200x300x20mm, modelo Acqua 20 de Faveton, con juntas de 8mm y anclaje tipo SAH, consistente en subestructura de aluminio de perfiles tipo T, fijados al muro mediante ménsulas de sustentación y retención. Aislante panel de lana de roca de doble densidad, Ventirock Duo e=100mm de Rockwool. En el interior, alicatado cerámico, modelo Retro Blanco de Porcelanosa, con acabado brillante y canto redondeado, adherido con mortero de cola One-Flex de Butech y junta de 2mm.

2.3.2 Subsistema de cubiertas

-C1-Partición horizontal con cubierta semi-ventilada de cobre
 $U=0,153W/m^2K$ $RA=67dBA$ $EI=EI-90$

Cubierta exterior de acero galvanizado perfilado en bandejas de 670 y 420mm con sistema de junta alzada de doble engatillado a una distancia entre ejes fijos de 600 y 350mm respectivamente. Instalación sobre tablero hidrófugo DM e=18mm con lámina separadora. Cámara de aire semi-ventilada entre rastreles verticales de madera de pino (s=30x30 mm) cada 500 mm fijados mecánicamente a perfilería de acero galvanizado dispuesta sobre pares de cubierta mediante soldadura. Doble panel sándwich Alu-XPS de Weiss atornillado sobre zetas, e=2x80mm y apoyado en perfiles auxiliares. Falso techo interior formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR N e=13 mm atornilladas a una estructura de acero galvanizado e=47mm. Interposición de aislante de lana de roca (Rockplus-E 220, e=47mm).

-C2-Cubierta inclinada transitable mediante chapa colaborante y subestructura metálica
 $U=0,0393W/m^2K$ $RA=68dBA$ $EI=EI-90$

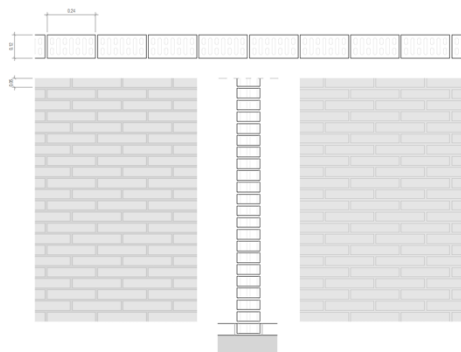
Cubierta inclinada exterior transitable formada por un forjado colaborante de chapa de acero y hormigón armado con espesor de 90 mm al que se fija en su cara superior un aislamiento de poliestireno expandido EPS 80mm de espesor. Sobre el forjado se coloca una lámina impermeabilizante y una capa drenante sobre la que se dispone una capa de fibra de coco vegetada de 10cm con acabado de rejilla de hormigón.

2.4 Sistema de compartimentación

2.4.1 Particiones verticales interiores

-Ti1-Tabique de ladrillo caravista simple

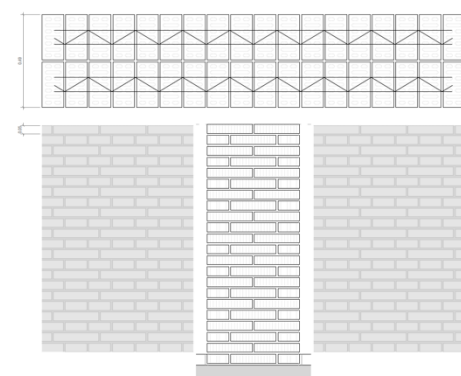
$U=1,057 \text{ W/m}^2\text{K}$ RA=46dBA EI=EI-120



Acabado de ladrillo caravista 240x115x45mm con junta de 10mm de mortero de cemento y con armadura de tendel cada diez hiladas Geofor de GEOHIDROL para evitar la fisuración. Se ancla a la hoja de fábrica portante mediante Geoanc.

-Mi2-Muro de ladrillo caravista aparejo belga

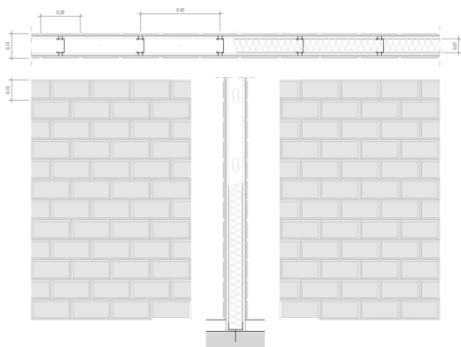
$U=0,602 \text{ W/m}^2\text{K}$ RA=52dBA EI=EI-240



Muro interior de carga de ladrillo perforado caravista 240x115x45mm con junta de 10mm de mortero de cemento y con armadura de tendel cada diez hiladas Geofor de GEOHIDROL para evitar la fisuración.

-Ti3-Tabique autoportante de cartón-yeso PLADUR H1-13 + alicatado cerámico a ambas caras.

$U=0,402 \text{ W/m}^2\text{K}$ RA=52dBA EI=EI-60

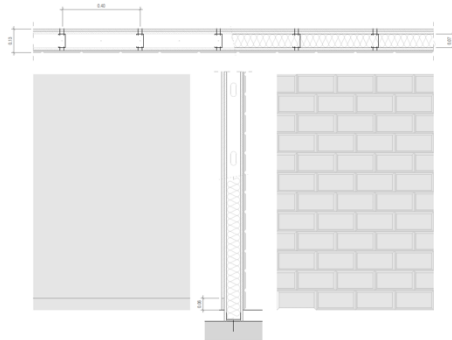


Tabique interior divisorio de dos placas de cartón-yeso PLADUR H1 e=13mm atornilladas a ambos lados de una estructura de acero galvanizado e=70mm compuesta por montantes encajados entre dos canales superior e inferior cada 400mm, ambos anclados a la solera de hormigón. Entre las placas, aislante de lana de roca, Rockwool Alpharock-E-225 e=60mm, entre montantes.

Alicatado cerámico en ambos lados, modelo Retro Blanco de Porcelanosa, con acabado brillante y canto redondeado, adherido con mortero de cola One-Flex de Butech y junta de 2mm.

-Ti4-Tabique autoportante de cartón-yeso PLADUR H1-13 + alicatado cerámico a una cara.

$U=0,402 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=52\text{dBA}$ $EI=EI-60$

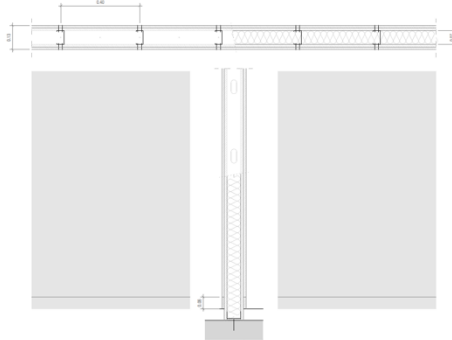


Tabique interior divisorio de placa de cartón-yeso PLADUR H1 $e=13\text{mm}$ con alicatado cerámico, modelo Retro Blanco de Porcelanosa, con acabado brillante y canto redondeado, adherido con mortero de cola One-Flex de Butech y junta de 2mm. Al otro lado, dos placas de cartón-yeso PLADUR N-15 y acabado de pintura RAL9010. Placas de cartón-yeso atornilladas a ambos lados de una estructura de acero galvanizado $e=70\text{mm}$

compuesta por montantes encajados entre dos canales superior e inferior cada 400mm, ambos anclados a la solera de hormigón. Entre las placas, aislante de lana de roca, Rockwool Alpharock-E-225 $e=60\text{mm}$, entre montantes. Rodapié de madera maciza de 60mm RAL9010 enrasado con la pared.

-Ti5-Tabique autoportante de cartón-yeso PLADUR N-15

$U=0,470 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=46\text{dBA}$ $EI=EI-60$

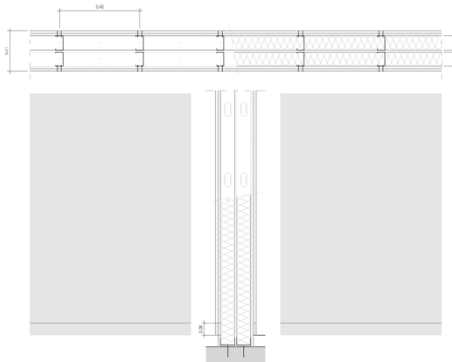


Tabique interior divisorio de dos placas de cartón-yeso PLADUR N-15 y acabado de pintura RAL9010 a ambos lados. Placas de cartón-yeso atornilladas a ambos lados de una estructura de acero galvanizado $e=70\text{mm}$ compuesta por montantes encajados entre dos canales superior e inferior cada 400mm, ambos anclados a la solera de hormigón. Entre las placas, aislante de lana de roca, Rockwool Alpharock-E-225 $e=60\text{mm}$, entre

montantes. Rodapié de madera maciza de 60mm RAL9010 enrasado con la pared.

-Ti6-Tabique autoportante de cartón-yeso PLADUR N-15

$U=0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ $RA=62\text{dBA}$ $EI=EI-90$



Tabique interior divisorio de dos placas de cartón-yeso PLADUR N-15 y acabado de pintura RAL9010 a ambos lados. Placas de cartón yeso atornilladas a ambos lados de una estructura doble de acero galvanizado $e=70\text{mm}$, separadas 10mm entre sí, compuesta por montantes encajados entre dos canales superior e inferior cada 400mm, ambos anclados a la solera de hormigón. Entre las placas, aislante de lana de roca, Rockwool Alpharock-E-225 $e=60\text{mm}$, entre

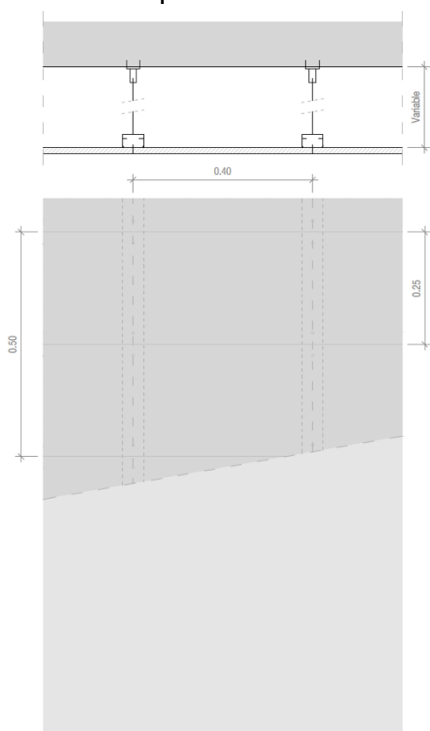
montantes. Rodapié de madera maciza de 60mm RAL9010 enrasado con la pared.

2.5 Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

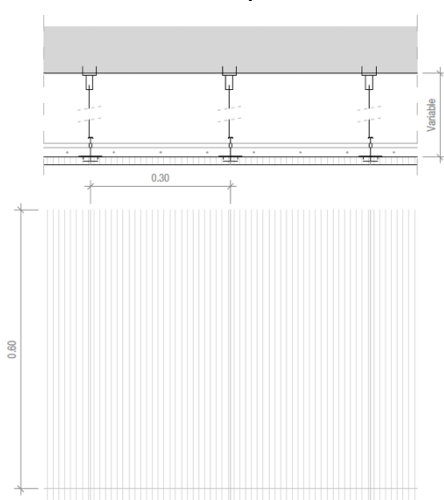
2.5.1 Acabados de techos

-T1-Acabado pintura RAL 9010 blanca en falsos techos de PLADUR

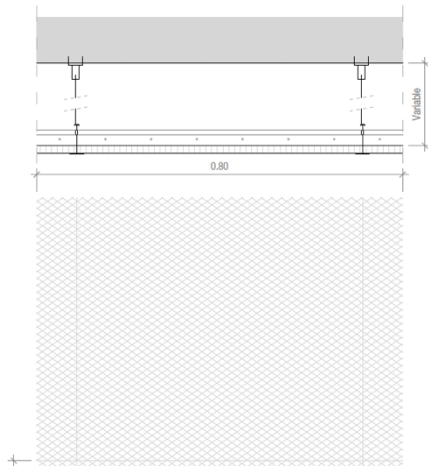


Falso techo continuo de cartón-yeso PLADUR N (H1 en cuartos húmedos) e=13mm atornillado cada 200mm a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado e=47mm c/400mm apoyados en todo el perímetro en perfiles en L fijados mecánicamente y suspendido mediante horquillas de seguridad c/1000mm con varilla roscada. Acabado en pintura RAL 9010 blanco puro.

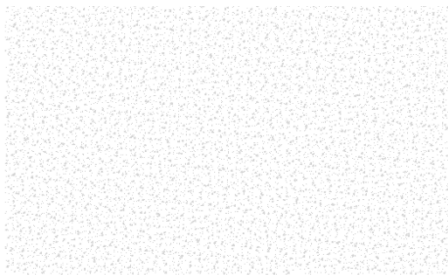
- T2-Falso techo de paneles acústicos de madera



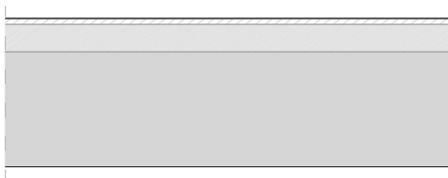
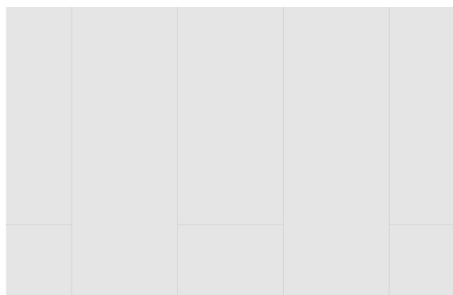
Falso techo acústico continuo de paneles de madera maciza de 600x300mm, modelo Patagonia de Hunter Douglas e=16mm instalado sobre perfiles ocultos Prelude 15 con fijación autoroscante cada 1220mm y clips de seguridad cada 650mm.

-T3-Falso techo de paneles de chapa perforada

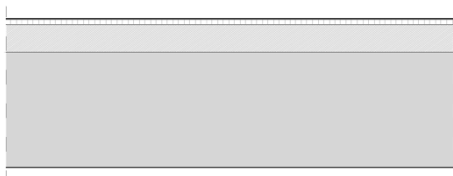
Falso techo de paneles de chapa estirada de 625x625mm con un 50% de superficie abierta, modelo RB25 Mesh Tegular 14 RAL 9007 e=14mm de Armstrong Ceiling Solutions, instalado sobre perfiles ocultos Prelude 24TLX con fijación autoroscante cada 1220mm y clips de seguridad cada 650mm.

2.5.2 Acabados de suelos**- S1-Acabado de microcemento gris**

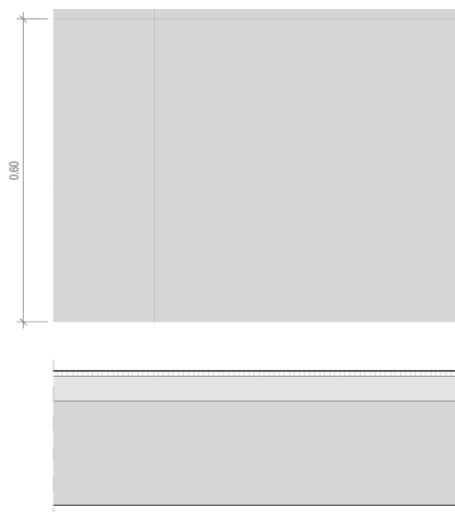
Acabado continuo de microcemento decorativo SikaDecor-801 Nature Cemento Gris e=2mm con sellado transparente Sikafloor-304W para protección frente abrasiones y salpicaduras sobre capa de mortero autonivelante e=8mm y base resistente de capa de compresión de mortero e=50mm.

**-S2-Acabado de parquet flotante multicapa**

Acabado de parquet flotante de madera laminada 18.9x186x1.5cm, modelo Modern Ceniza de Porcelanosa. Paneles multicapa de madera de roble, variación de tono ligera con acabado cepillado (ligero desbastado de la madera utilizando un cepillo ara conseguir una superficie con relieve ligero) unidos con sistema lock. Base resistente de capa de compresión de mortero e=50mm. Sobre suelo radiante en las zonas indicadas.



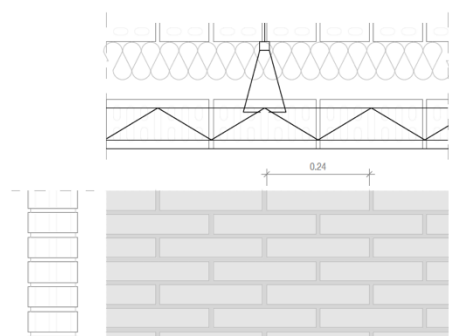
- S3-Acabado de gres porcelánico



Acabado de gres porcelánico de 60x60x1.3cm, modelo Park Silver S-R de Porcelanosa, fijado a la base resistente, conformada por capa de compresión de 50mm, mediante adhesivo Flexitec. Sobre suelo radiante en las zonas indicadas.

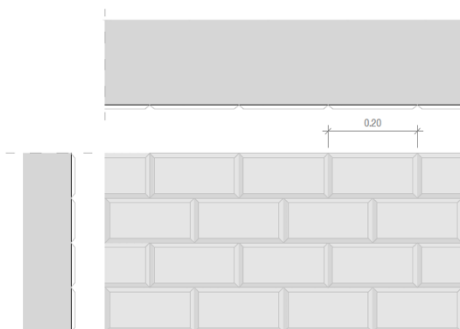
2.5.3 Acabados de paredes

- P1-Ladrillo caravista



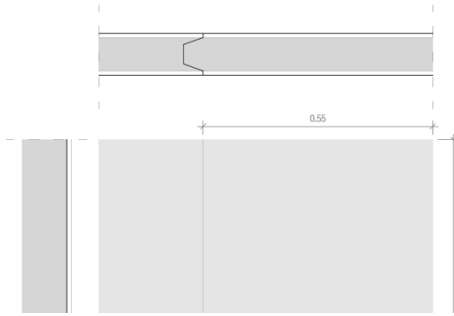
Acabado de ladrillo caravista 240x115x45mm con junta de 10mm de mortero de cemento y con armadura de tendel cada diez hiladas Geofor de GEOHIDROL para evitar la fisuración. Se ancla a la hoja de fábrica portante mediante Geoanc.

- P3-Alicatado cerámico



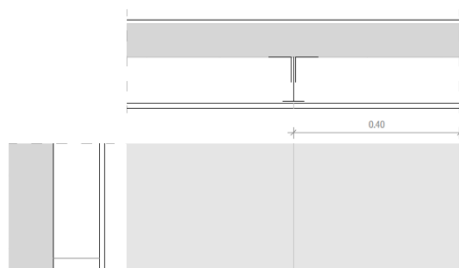
Acabado de piezas cerámicas de 100x200x8mm, modelo Retro Blanco de Porcelanosa, con acabado brillante y canto redondeado, adheridas con mortero de cola One-Flex de Butech y junta de 2mm sobre una placa base de cartón-yeso PLADUR H1 con tratamiento hidrófugo añadido.

- P4-Acabado de paneles sándwich de acero



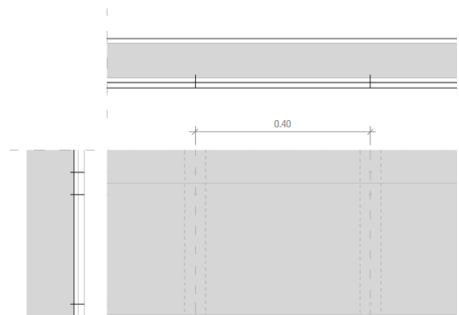
Acabado de tablero autoportante de doble revestimiento metálico de 2000x550x100mm liso color gris, modelo Isopalete Plissé de Isopan, con aislamiento de poliuretano. Junta con encastre machi-hembrado oculta con tornillo pasante.

- P5-Acabado de placas extrusionadas alveolares de pasta cerámica



Acabado de placas cerámicas extrusionadas alveolares de 1200x300x20mm, modelo Acqua 20 de Faveton, con juntas de 8mm y anclaje tipo SAH, consistente en subestructura de aluminio de perfiles tipo T, fijados al muro mediante ménsulas de sustentación y retención.

- P6-Acabado pintura RAL 9010 blanca en sistemas de PLADUR



Acabado en pintura RAL 9010 blanco puro sobre sistema de cartón-yeso PLADUR N e=13mm y 18mm atornillado cada 250mm y 400mm a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.

2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

2.6.1 Subsistema de protección contra incendios

-Datos de partida

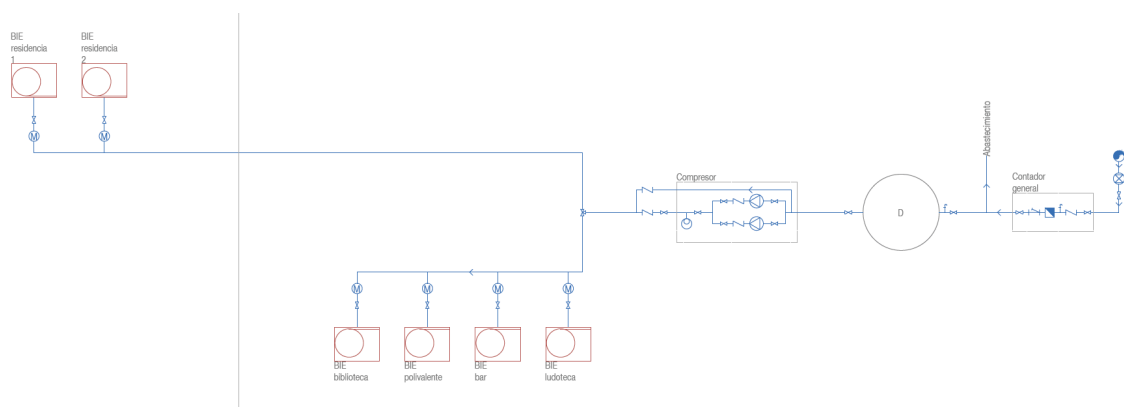
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

-Objetivos a cumplir

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garantizan el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI.

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Esquema de diseño:



-Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además, se instalarán extintores de CO2 en las zonas de cuadros eléctricos.

En el proyecto existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En ellos se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del Subsistema de Alumbrado.

El equipamiento y la residencia temporal cuentan también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

Debido a la extensa superficie construida en el centro asociativo, es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas, que se colocarán en las salas principales y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso situándolas en el exterior de un espacio, no sea mayor que 25m.

2.6.2 Subsistema de pararrayos

-Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria, para el proyecto de Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos.

-Objetivos a cumplir

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

-Descripción y características

El proceso de cálculo está detallado en el apartado SUA 8 del Cumplimiento del CTE de la presente memoria.

El proyecto necesita la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida de grado 3.

2.6.3 Subsistema de electricidad, voz y datos

-Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de la Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

-Objetivos a cumplir

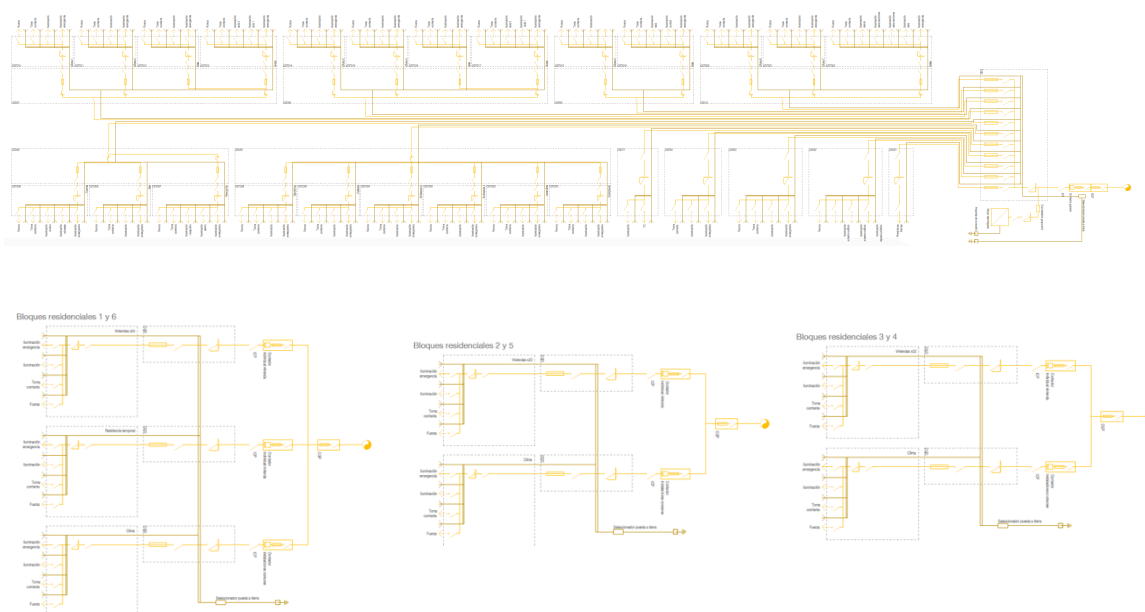
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida
- Cuadro General de Distribución
- Cuadros Secundarios de Distribución
- Elementos singulares
- Toma de tierra

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

-Esquema de diseño



-Descripción y características

La contratación se realiza directamente en B.T. por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre desde la calle Fray Luis Urbano hasta la Caja de Protección General ubicada en el acceso a la galería de instalaciones desde el espacio exterior del centro asociativo y los bloques residenciales, y desde éstas ya parte la Línea General de Alimentación hasta los Contadores Generales e Individuales.

- Suministro normal. Centro Asociativo

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el cuarto de control de los cuartos de instalaciones. Por tratarse de un único abonado, la derivación individual será del mismo tipo que la línea repartidora. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos cuadros Secundarios de Distribución, así como al Cuadro de control en la recepción, desde donde se deriva a los Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo.

- Suministro normal. Bloques de viviendas

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y a los Contadores Individuales situados en los rellanos de acceso en planta baja de cada bloque, y desde ahí a los Cuadros Generales de Distribución de cada vivienda, ubicados en los armarios situados en el acceso de las viviendas.

- Suministro de socorro

Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico ubicado a escasos metros. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente mediante conmutación.

Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

- Negro, marrón o gris para las fases
- Azul claro para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual, así como de iluminación de emergencia. Los aseos poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

En el centro asociativo se presta especial atención a la iluminación, que se descuelga puntualmente del falso techo de las cubiertas, siguiendo la distribución del mobiliario. Estas luces serán lámparas LED descolgadas del techo que emitan una luz plana que se distribuye con uniformidad y sin dominantes, de color blanco para evitar el agotamiento ocular en las áreas de trabajo.

En viviendas se opta por la instalación de focos empotrados en el falso techo para iluminar las distintas zonas según sus necesidades.

- Puesta a tierra

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm de sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro de los edificios existentes y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado.

El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por tres picas de acero cobrizado.

2.6.4 Subsistema de fontanería

-Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

-Objetivos a cumplir

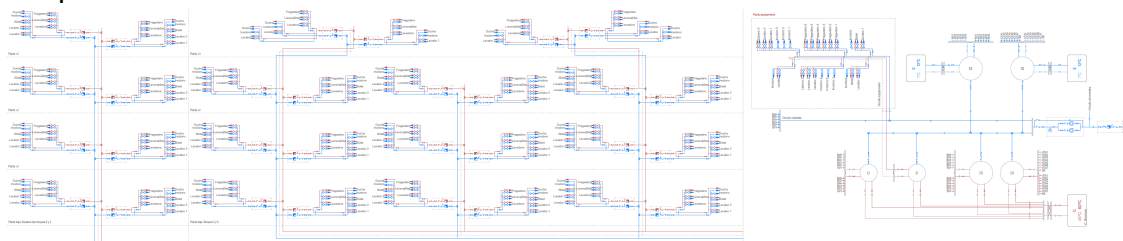
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

- Almacenamiento de agua
- Red de distribución de agua

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

- Esquema de diseño



- Bases de cálculo

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento.

Condiciones mínimas de suministro

Tipo de aparato	Nº	Caudal instantáneo Mín. AF (dm³/s)	T-AF (dm³/s)	Caudal instantáneo Mín. ACS	T-ACS (dm³/s)
Lavabo	181	0.10	18.10	0.07	12.67
Ducha	164	0.20	32.80	0.10	16.40
Inodoro cisterna	160	0.10	16.00	-	-
Urinarios	4	0.15	0.60	-	-
Fregadero doméstico	160	0.20	32	0.10	16.00
Fregadero no doméstico	6	0.30	1.80	0.20	1.20
Lavavajillas doméstico	166	0.15	24.90	0.10	16.60
Lavadora doméstica	180	0.20	36	0.15	27
TOTAL	1021		162.20		89.87

-Dimensionado AFS

Comenzamos por contabilizar el caudal necesario para cada uno de los tramos a fin de conocer el diámetro necesario en cada tramo de tubería. A partir de estos diámetros se recurre a los diámetros comerciales y se analizarán sus pérdidas de presión en el punto más desfavorable para conocer la idoneidad de un grupo de presión y en tal caso, sus características.

Elegimos el grifo del baño de la vivienda del último piso del bloque 3 por ser el más alejado y a partir de él se van tomando tramos definidos por los cambios de caudal que se producen en el sistema. El dimensionado de cada tramo se realizará según el apartado 4.2 del CTE DB-HS4.

Se decide ejecutar las tuberías con polietileno reticulado para el cual, de acuerdo con el CTE, se propone una velocidad de cálculo máxima de 1m/s. Se toma un catálogo comercial para la elección de diámetros comerciales en tubos de polietileno. Las velocidades consideradas para cada tramo serán las siguientes:

- Ramales y derivaciones < 1 m/s
- Montantes < 1,5 m/s
- Distribuidores < 2 m/s
- $Q = v \cdot \pi \cdot \frac{\varnothing^2}{4}$
- $\varnothing = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v_{\text{máx}} \cdot \pi}}$

Se aplica la ecuación de la continuidad para determinar el diámetro de cálculo, es decir, el mínimo necesario para dicho caudal y velocidad. Con este dato solo debemos ir al catálogo de la casa comercial y escoger el diámetro normalizado que mejor se ajuste. Se elige la tubería en tramos rectos, con sus respectivos sistemas de empalme.

-Comprobación de presión

Según el apartado 4.2 del CTE DB-HS4 se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Para calcular la pérdida de presión en cada tramo recurrimos al ábaco que nos facilita la casa comercial. El modo de interpretación consiste en entrar a la gráfica por el caudal de cálculo y el diámetro comercial escogido (automáticamente la velocidad de cálculo empleada se nos corrige a la real con esas dos variables) e ir al margen izquierdo de la misma para obtener la pérdida por carga correspondiente.

Dado que la presión disponible en el punto más desfavorable es superior a la mínima exigida no es necesaria la instalación de un grupo de presión. Sin embargo, se dispone de uno en un cuarto independiente en la galería de instalaciones por si llegara a ser necesario.

-Grupo de presión

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo. El grupo de presión será de accionamiento regulable, también llamado de caudal variable, pero no se prescindirá del depósito auxiliar de alimentación. Contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión estará compuesto, por tanto, de un depósito auxiliar y las bombas. Queremos alcanzar en todos los puntos de la instalación la presión mínima sin superar los 50m.c.a. de límite. El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización (15-20min).

-Descripción y características

Se precisa de una instalación que sirva a varios aseos públicos, cocinas, viviendas y otros usos residuales. Para satisfacer sus necesidades se opta por dos instalaciones centralizadas (uno para los bloques de viviendas y otro para el equipamiento) tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción mediante una caldera de biomasa de 160kW con rendimiento de trabajo de 94,1% a carga parcial, con un sistema de acumulación de 2500l que cubre el consumo punta por parte de los equipos que lo requieren. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por ésta. La tubería de alimentación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de 2.5x0.8x0.90m en el muro de la galería de instalaciones, en el que además aparecen, por este orden, una llave de corte general y un filtro, antes del mismo y, a continuación del contador, un grifo de vaciado, una válvula anti-retorno y una última llave de corte. Esta agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de las calderas,

como para el circuito secundario de estos aparatos y el suministro de agua corriente. El agua procedente del contador general también llena el aljibe que alimenta las Bocas de Extinción de Incendios del proyecto. Los aljibes se sitúan en el cuarto de instalaciones pertinente, existiendo un cuarto para el reservorio de incendios y otro para el de suministro de agua fría, en el que se reserva un espacio para el grupo de presión, formado por 2 bombas multicelulares variables trabajando a velocidad constante con un acumulador galvanizado de 500l.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

De la derivación general, que se desarrolla por las cámaras dispuestas entre los muros de fábrica, parten tres derivaciones que discurren y abastecen a las diferentes zonas del equipamiento, habiendo otras dos derivaciones generales, una para lado de los bloques de viviendas, creando dos semi-anillos. Una primera derivación se dirige hacia la zona más pública, donde suministra a los usos ahí existentes, principalmente aseos. La segunda sirve al aula de cocina, mientras que la última es la que suministra a la zona de administración. En las viviendas se disponen contadores para controlar el consumo. Los conductos se disponen siempre por el cajón técnico creado entre los muros de fábrica del equipamiento y por los patinillos existentes en los bloques de viviendas.

Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de cada uno de los montantes ascendentes, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

2.6.5 Subsistema de evacuación de residuos sólidos y líquidos

-Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

-Objetivos a cumplir

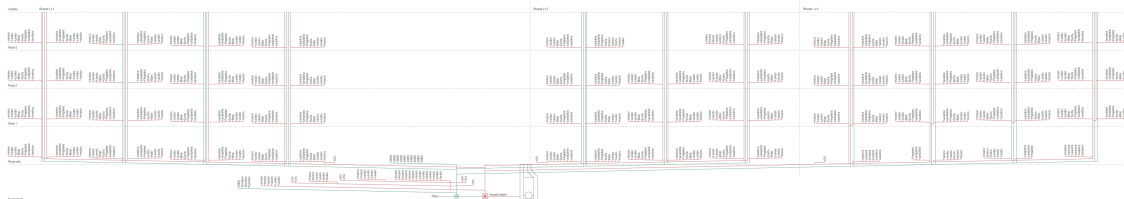
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, y en general de los siguientes servicios:

-Red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

- Esquema de diseño



-Bases de cálculo

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

- Aguas residuales

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1 DB HS 5, en función del uso.

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste. El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

-Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

-Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente. Los colectores se dimensionan fijando una pendiente mínima del 2 % requerida para colectores enterrados, ajustando los diámetros nominales en función de la superficie de cada cubierta.

El colector que recoge todas las aguas de la red, en caso de no precisar ser almacenado en el tanque de riego, confluirá con las aguas residuales en la arqueta sifónica final, para de ahí verter a la red pública.

-Aguas pluviales

El número de sumideros proyectado debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150mm y pendientes máximas del 0,5%.

El diámetro nominal de los canalones de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.7 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. El diámetro de los colectores para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

-Canalones

Para obtener el diámetro nominal del canalón se precisa obtener primero la intensidad pluviométrica correspondiente a la ciudad de Zaragoza. Según el Anexo B de este documento básico, la intensidad pluviométrica se obtiene de la Tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente que se determina mediante el mapa de la Figura B.1. Zaragoza se sitúa en la zona pluviométrica A e isoyeta 20, por lo que le corresponde una intensidad pluviométrica $i = 65 \text{ mm/h}$.

Al ser distinta de 100 mm/h se debe aplicar un factor de corrección $i/100$ a cada una de las superficies para obtener el diámetro del canalón de la Tabla 4.7. Las superficies con las que se efectúa el cálculo son aquellas que se corresponden con el área en proyección horizontal que corresponde a cada canalón, según la bajante a la que vayan a desembocar sus aguas. La distribución de superficies a cada una de las bajantes se ha realizado de modo que quedaran equitativas y que se permitiera mantener la misma pendiente y sección en todo el perímetro.

-Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, a un sistema de reutilización del agua. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reaprovecharlas para otros usos.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros y tubos drenantes enterrados en la cubierta.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical. Esta red se proyecta embebida en la losa de cimentación.

-Red de aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que provienen de cocina, baños, aseos y locales específicos. Las cocinas, a efectos de evacuación, constan de fregadero y lavavajillas;

los aseos constan de inodoros y lavamanos. Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

La instalación en el proyecto se plantea de forma ramal por colectores horizontales que discurren por la cámara técnica en los forjados o por la losa de cimentación en el equipamiento, que irán unidos en forma arbórea y tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. En los bloques de viviendas se aprovechará la red existente. La red de pequeña evacuación acomete a una arqueta a pie de bajante estanca, que se recoge por un colector enterrado que recoge la evacuación de varias redes similares. Estos colectores, repartidos por la distribución en planta de los puntos de captación, acometen a un único colector enterrado hasta el vertido a la red pública.

-Red de aguas pluviales

La cubierta de chapa de acero galvanizado recoge la pluviometría en puntos equidistantes coincidiendo con la modulación del edificio preexistente que es la que rige la ordenación de las instalaciones, por lo que se reduce considerablemente la superficie servida del sumidero. Para recoger el agua se emplean canalones dispuestos en el perímetro de cubierta. Esta agua es conducida a las bajantes desde donde llega a los colectores horizontales.

Desde este punto, la red de aguas pluviales discurrirá mediante dos colectores enterrados, que recoge cada uno la pluviometría de una de las cubiertas, hasta su salida a un tanque de riego situado tras los muelles de carga de modo que quede próximo a las zonas verdes de riego.

En las cubiertas del equipamiento, el agua es recogida por tubos drenantes enterrados en el perímetro de las mismas.

2.6.6 Subsistema de ventilación

-Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de la Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de la red de ventilación en el presente proyecto. Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto.

No obstante, el aporte de aire de renovación en invierno para este espacio también necesita un precalentamiento para no afectar al confort térmico del mismo.

-Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

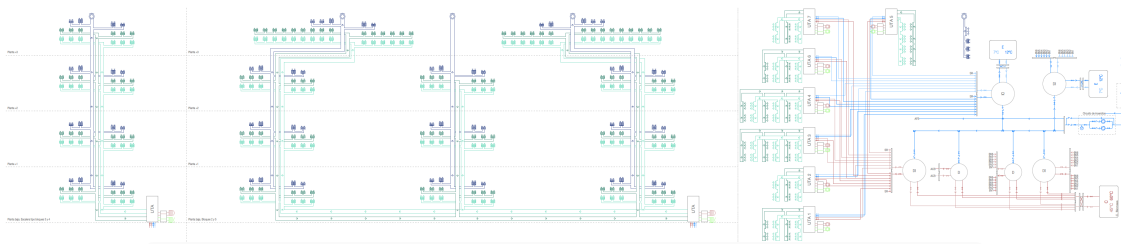
- Producción de agua caliente para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica de cuartos húmedos

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior
- UNE-EN 13779

-Esquema de diseño



-Bases de cálculo

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

Se establece una clasificación para cada uno de los usos del proyecto de la calidad de aire que se debe conseguir (IT 1.1.4.2.2.):

- IDA 2: sector administrativo, docente y viviendas
- IDA 3: sector público

En cuanto a ventilación el equipamiento se divide en cuatro grupos según su situación y utilización, para reducir el tamaño de las UTAs, se dispone una en aquellas partes programa de uso intermitente que además dan servicio a los espacios principales, sumando siete en total. Del mismo modo, cada bloque de viviendas cuenta con su propia UTA.

-Descripción y características

Se ha proyectado un sistema de ventilación con el que se consigue alcanzar un importante ahorro energético y mejorar la eficiencia y sostenibilidad del conjunto. La instalación parte de la caldera de biomasa, encargada de producir agua caliente a partir de combustible renovable y gratuito existente como desecho de los huertos colindantes. Desde el depósito de inercia del cuarto de calderas se alimenta, mediante los grupos moto bomba, a las trece unidades de tratamiento de aire, como ya se ha comentado, cada una de ellos aportará aire de renovación a una zona distinta del proyecto.

El motivo fundamental de esta diferenciación es la franja horaria en la que se necesita que trabaje cada máquina, así como la zonificación para que los conductos no sean excesivamente largos.

El sistema de ventilación se ve apoyado por suelo radiante durante el invierno, de manera que apenas es necesario calentar el aire, ahorrando así una gran cantidad de energía.

Se instalarán termostatos y reguladores en los circuitos de ventilación y clima de manera que se auto-regulen los flujos y la energía necesarios en función del rendimiento. Será necesario en las estaciones calurosas contrarrestar el recalentamiento del equipamiento soterrado por medio de suelo refrigerante.

La expulsión de aire viciado se produce por la cubierta en el caso de las UTAS en los bloques de viviendas y mediante una serie de chimeneas integradas en el mobiliario urbano sobre el equipamiento. Los filtros y pre-filtros necesarios vienen definidos por la normativa y se encuentran justificados en la memoria correspondiente (justificación DB-HS 3).

Los conductos de impulsión de aire se distribuyen por el cajón técnico entre los muros de fábrica, desde el cual se impulsa hacia los diferentes espacios. El conducto de retorno sigue un esquema similar. De esta forma se consigue impulsar el aire a una velocidad muy reducida y sin ruido, puesto que el diseño permite una fluidez en la dirección del aire impulsión-retorno.

Además, se proyecta la extracción mecánica independiente de los aseos, vestuarios y cocinas, por lo que al realizar el cálculo del caudal de renovación hay que tener en cuenta que se está extrayendo una cantidad extra por este sistema, con lo cual habrá que introducir una cantidad algo superior, aunque no igual a la suma de ambas extracciones, creando un espacio en depresión que ayude al movimiento y renovación del aire interior.

2.6.7 Subsistema de instalaciones térmicas del edificio

-Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción y refrigeración con sistema de suelo radiante para el proyecto de la Rehabilitación residencial y centro asociativo Vizconde Escoriaza, incluyendo éste el diseño y ejecución de la red de climatización en el presente proyecto.

-Objetivos a cumplir

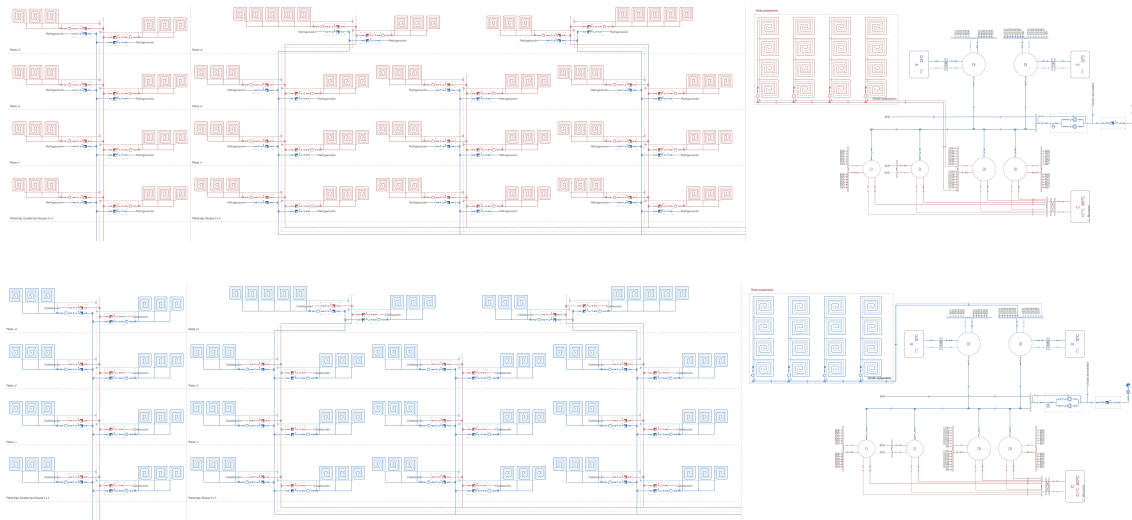
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de suelo radiante y refrigerante del edificio, recogiendo:

- Climatización mediante UTAs
- Producción de agua caliente y fría para suelo radiante
- Red de distribución y control de suelo radiante y refrigerante

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

- Esquema de diseño



-Bases de cálculo

Se efectúa el cálculo del suelo radiante partiendo de las cargas térmicas y demanda energética ya calculadas y desglosadas en el apartado correspondiente del cumplimiento del CTE HE. Se realiza tanto para las viviendas, como para la planta calle del edificio donde sirve para dar confort y o apoyo a la climatización por aire. A la hora de emplear el circuito para suelo refrigerante, la temperatura del agua tendrá que ser superior a 14°C (temperatura de rocío) para evitar condensaciones. Se tienen en cuenta los siguientes datos de partida establecidos por el manual técnico para instalaciones según el sistema elegido.

- Modelo y fabricante: suelo radiante dinámico de ALB Difutec Ø12

- Temperaturas de trabajo

- T entrada 40°C

- T retorno 30°C

- T ambiente 21°C

- T refrigeración 14°C

-Área cubierta

Procedemos a dividir las demandas energéticas por los m² disponibles en cada estancia (descontando armarios fijos, duchas, bañeras) para obtener el calor específico, que deberá ser inferior a las temperaturas definidas por la UNE-EN 1264, según la cual:

Máxima temperatura de emisión en zonas de estar = 29°C

Máxima temperatura de emisión en baños y duchas = 33°C

Máxima temperatura de emisión en laterales de ventanales y puertas = 35°C (máx. 1m)

- La empresa fabricante del suelo radiante dinámico facilita una tabla que relaciona tipos de suelo, temperaturas máximas permitidas, RA recomendada, máxima superficie cubierta y temperatura de entrada al circuito que nos permite calcular la instalación en cada una de las estancias.

-Descripción y características

Se ha elegido un sistema de calefacción/refrigeración en las viviendas por suelo radiante por diversos motivos. Este espacio alberga usos de larga estancia, superando periodos de 8-12 horas al día, siendo además constantes la mayor parte del año, por lo que son muy fáciles de programar. Ante esta situación, este tipo de instalación presenta la ventaja de necesitar un menor aporte energético, ya que la temperatura de trabajo del agua no alcanza los 50°C frente a los 70-90°C que son necesarios para un sistema

basado en radiadores, por lo que su rentabilidad es mucho mayor. Además, el sistema elegido destaca por su ligereza y rapidez de ejecución, de gran importancia a la hora de actuar en viviendas ocupadas. Se aprovecha la gran inercia térmica de todos los edificios por su estructura de fábrica, capaz de retener energía la mayor parte del periodo diario de utilización, lo que aumenta la rentabilidad del sistema. Además, el principio de funcionamiento del suelo radiante que hace que el calor ascienda desde el forjado, hace que la distribución de temperaturas sea muy próxima a la ideal, ofreciendo una diferencia de temperatura óptima entre los pies y la cabeza de los usuarios y permitiendo además que no queden espacios sin calefactar, ya que el aire caliente, por su menor densidad, tiende a ascender haciendo un barrido completo de todo el volumen de aire.

La instalación se abastece por el agua procedente de la caldera de biomasa común. Ésta calienta el agua hasta una temperatura de 60°C que se almacena en los depósitos de inercia desde los que se distribuye por la galería de instalaciones, o el anillo perimetral a todos los espacios calefactados. Este sistema posee también un circuito de retorno, siendo así un circuito cerrado, que regresa a la caldera para volver a comenzar el proceso. Los circuitos individuales de cada estancia constan de un termostato individual, así como una llave de entrada y salida. Estos circuitos se diseñan con una distribución en serpentín, por adecuarse fácilmente a cualquier geometría y ser la que mejor homogeneiza la temperatura de la superficie radiante.

En los espacios en los que se prevé una utilización parcial o temporal, como las cocinas, talleres, la sala polivalente o las propias aulas, se opta por un sistema agua-aire mediante impulsión por los conductos utilizados para ventilar, que deben redimensionarse de acuerdo al caudal solicitado para climatizar y además poder seguir realizando la labor de ventilación.

CTE

CUMPLIMIENTO DEL CTE

DB SE: Seguridad estructural

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1. Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2. Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibile y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

SE: Seguridad estructural

1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE-AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

3. Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio. Se adjunta también el informe geotécnico que contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

4. Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

-Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

- Situaciones de dimensionado
 - Persistentes: condiciones normales de uso.
 - Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
 - Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
- Periodo de servicio
50 años
- Método de comprobación
Estados límite: situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.
- Resistencia y estabilidad
Estado límite último: situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:
 - Pérdida de equilibrio
 - Deformación excesiva
 - Transformación estructura en mecanismo
 - Rotura de elementos estructurales o sus uniones
 - Inestabilidad de elementos estructurales
- Aptitud de servicio
Estado límite de servicio: situación que de ser superada se afecta:
 - El nivel de confort y bienestar de los usuarios
 - Correcto funcionamiento del edificio
 - Apariencia de la construcción
- Acciones
Se clasifican en:
 - Permanentes: aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable (acciones geológicas).
 - Variables: aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
 - Accidentales: aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).
- Modelo análisis estructural
Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y muros. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CypeCad.

-Verificación de la estabilidad

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

-Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

-Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

-Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

-Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.

-Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

SE-AE: Acciones en la edificación

Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo momento sobre el edificio con posición constante.

-Peso Propio (PP)

- Peso propio estructura
- Peso propio forjado viviendas (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m): 2 kN/m^2
- Peso propio forjado equipamiento (chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12m, aislamiento con panel sándwich, impermeabilizante, terreno natural): 4 kN/m^2
- Peso propio cubierta viviendas (chapa de cobre sobre tablero de madera y enlistonado; capa impermeabilizante; aislamiento doble panel sándwich): $1.00+0.03+0.18 = 1.21 \text{ kN/m}^2$
- Pavimento y tabiquería: 1.4 kN/m^2
- Peso propio fachada: no se considera dado que su carga recae sobre la estructura existente

ACCIONES VARIABLES (Q)

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre forjado

Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada uno de los volúmenes. Para los bloques de viviendas se ha escogido la sobrecarga A1 Viviendas y zonas de habitaciones 2 kN/m^2 ; para el volumen destinado a sala polivalente, la categoría C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.) 5 kN/m^2 ; para los volúmenes administrativos, la categoría B Zonas administrativas 2 kN/m^2 ; para vestíbulos y pasillos, C3 vestíbulos y pasillos 5 kN/m^2 .

-Sobre cubierta

Para la cubierta de las viviendas Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, ligeras sobre correas (sin forjado)): 0.4 kN/m^2 ; mientras que para el equipamiento se ha optado por tomar 3 kN/m^2 al tratarse de un espacio de tránsito situado sobre elementos portantes de uso público.

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

-Acciones climáticas

-Viento (Vi)

V1a: 0.66 kN/m^2

V1b: -0.28 kN/m^2

- Nieve (Ni)

Para Zaragoza (altitud 220m): 0.5 kN/m^2

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran

SE-C: Cimentaciones

1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

3. Bases de cálculo

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

4. Estudio geotécnico

-Se identifica un modelo de terreno homogéneo dentro de la zona de estudio que consta de tres niveles litológicos, mostrados en el perfil longitudinal incluido en la presente memoria y que, de manera sintética, aunque ya han sido descritas anteriormente, son:

a. Nivel 1 de relleno antrópico, aparece desde la superficie del terreno y alcanza un espesor medio de 2,50m. Está formado básicamente por limos arcillosos, arenas y arcillas con un variable contenido en cantos de grava-gravilla.

b. Nivel 2 o arcillas compactas, aparece a una profundidad de 2-3m y su espesor mínimo asignable es de al menos 2,00m. La cohesión del terreno es media-alta y su resistencia de presión admisible es de 100kN/m².

c. Nivel 3 o gravas compactas, aparece a partir de los 4.50 metros de profundidad. La cohesión del terreno es alta y su resistencia de presión admisible es de 500kN/m².

-Existe un nivel freático, situado en el momento de la ejecución de los trabajos a una profundidad de 8 m respecto al punto más bajo de la superficie actual. Se trata de un nivel de agua asociado a las terrazas medias del Ebro.

-En cuanto al tipo de cimentación, podría efectuarse mediante cimentación superficial evitando apoyarse sobre el estrato de relleno antrópico, previo refuerzo de la cimentación existente.

-En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE- 02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04g por lo

que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

-Finalmente, según los ensayos químicos llevados a cabo sobre una serie de muestras para determinar el contenido en sulfatos solubles se deduce que el terreno natural no es agresivo al hormigón.

5. Tipo de cimentación

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, dadas las características del terreno y en base al sistema estructural del edificio, se proyecta una cimentación mediante losa de cimentación para el equipamiento en sótano y zapatas aisladas para las pasarelas, previa hincas de pilotes prefabricados que generen una pantalla.

-Características de los materiales

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380kg/m^3 y un cono de 18 a 20cm con un árido máximo de 12mm si es de cantera y 20mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

6. Acondicionamiento del terreno

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

SE-A: Estructuras de acero

1. Estructura

Descripción del sistema estructural

Cubiertas del equipamiento compuestas por pilares UPE54 con platabandas laterales recogidos por dos perfiles en L 550x240x15 unidos mediante pletinas 400x20 en los que se suelda el entramado de IPE300 sobre el que descansa el forjado colaborante, apoyadas sobre estructura de fábrica.

Pórticos de los bloques de viviendas metálicos apoyados sobre los muros existentes de fábrica. Estos pórticos están formados por cinco pilares UPE80 dobles con platabandas soldadas, dos pares inclinados a dos aguas de perfiles IPE160 soldados en taller y vigas de forjado interior IPE330 y IPE80, atados por IPE200.

2. Programa de cálculo

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Cypecad, versión 2016, con el modulo de Cype3D, concebido y distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

3. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el DB-SE-AE

-Cargas verticales	
-Valores en servicio	
-Suelo equipamiento	
-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio forjado (PP)	
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso B (SU)	2kN/m ²
-Sobrecarga de uso C3 (SU)	5kN/m ²
-Sobrecarga de uso C5 (SU)	5kN/m ²
-Cubierta equipamiento	
-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio forjado (PP)	4kN/m ²
-Sobrecarga de uso cubierta (SU)	3kN/m ²
-Suelo viviendas	
-Suelo equipamiento	
-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio forjado (PP)	
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso A1 (SU)	2kN/m ²
-Cubierta viviendas	
-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio cubierta (PP)	1.21kN/m ²
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso G1 (SU)	0.4kN/m ²
-Viento (Vi)	-0.28 kN/m ²
-Nieve (Ni)	0.5kN/m ²

4. Características de los materiales

Acero en perfiles	G	fy		
Acero conformado	81000N/mm ²	275N/mm ²		
S 275 JR				
Solera	81000N/mm ²	275N/mm ²		
S 275 JR				
Se protegerán todos los elementos mecánicos con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501-2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir. En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.				
Acero en barras	Recubrimiento	Separadores	yc	fyk
Cimentación	35mm	50Ø (<100cm)	1.15	435'78N/mm ²
B 400 S				
Solera	35mm	50Ø (<100cm)	1.15	435'78N/mm ²
B 400 S				

EHE: Instrucción de hormigón estructural

1. Estructura

Descripción del sistema estructural

Cubiertas del equipamiento compuestas por pilares UPE54 con platabandas laterales recogidos por dos perfiles en L 550x240x15 unidos mediante pletinas 400x20 en los que se suelda el entramado de IPE300 sobre el que descansa el forjado colaborante, apoyadas sobre estructura de fábrica.

Pórticos de los bloques de viviendas metálicos apoyados sobre los muros existentes de fábrica. Estos pórticos están formados por cinco pilares UPE80 dobles con platabandas soldadas, dos pares inclinados a dos aguas de perfiles IPE160 soldados en taller y vigas de forjado interior IPE330 y IPE80, atados por IPE200.

2. Programa de cálculo

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Cypecad, versión 2016, con el módulo de Cype3D, concebido y distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

3. Memoria de cálculo

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

-Deformaciones

- Lím. flecha total: $L/250$
- Lím. flecha activa: $L/500$
- Máx. recomendada: 10mm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente I_e a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art 39.1.

-Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el DB-SE-AE

- Cargas verticales
- Valores en servicio

-Suelo equipamiento

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio forjado (PP)
- Pavimento y tabiquería (PP) $1,4\text{kN/m}^2$
- Sobrecarga de uso B (SU) 2kN/m^2
- Sobrecarga de uso C3 (SU) 5kN/m^2
- Sobrecarga de uso C5 (SU) 5kN/m^2

-Cubierta equipamiento

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio forjado (PP) 4kN/m^2
- Sobrecarga de uso cubierta (SU) 3kN/m^2

-Suelo viviendas

- Suelo equipamiento
- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio forjado (PP)
- Pavimento y tabiquería (PP) $1,4\text{kN/m}^2$
- Sobrecarga de uso A1 (SU) 2kN/m^2

-Cubierta viviendas

-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio cubierta (PP)	1.21kN/m ²
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso G1 (SU)	0.4kN/m ²
-Viento (Vi)	-0.28 kN/m ²
-Nieve (Ni)	0.5kN/m ²

5. Características de los materiales

Hormigones	Árido		Consistencia	yc	fck	Ec	Cemento
H. de limpieza HM-20/P/40/I	rodado	I-40	plástica (3-5mm)	1.50	20N/mm ²	26'10kN/mm ²	I-CEM 32.5
H. zapatas HA-20/P/40/IIa	rodado	II-40	plástica (3-5mm)	1.50	25N/mm ²	27'23kN/mm ²	II-CEM 32.5
H. vigas HA-25/P/20/IIa	rodado	II-20	plástica (3-5mm)	1.50	25N/mm ²	27'23kN/mm ²	II-CEM 32.5
H. solera HA-25/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	25N/mm ²	27'23kN/mm ²	I-CEM 32.5
H. muros HA-30/P/20/IIa	rodado	II-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm ²	28'58kN/mm ²	II-CEM 32.5

DB-SI: Seguridad en caso de incendio

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1. Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2. Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3. Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4. Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5. Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6. Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

SI 1: Propagación interior

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Sector	Sup. Construida m ²		Uso previsto	Resistencia a fuego	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
S1 Público	2500	1467.95	Uso público	EI 120	EI 240
S2 Admon.	2500	388.15	Administrativo	EI 120	EI 240
S3 R. Público	2500	426.65	R. Público	EI 60	EI 240
S4 R. Privado	2500	1769.04	R. Privado	EI 60	EI 240
S5 R. Privado	2500	2358.76	R. Privado	EI 60	EI 240

Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

Sector	Superficie/volumen		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		EI del elemento compartimentador	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Contadores	Siempre	-	Bajo	No	No	90	120
Basuras	15<S<30	-	Medio	Sí	Sí	120	120
Cuarto UTA	Siempre	-	Bajo	No	Sí	90	120
Enfriadora	Siempre	-	Bajo	No	Sí	90	120
Cuarto pellets	3	-	Medio	Sí	Sí	120	120
Caldera	70<P<200kW	100kW	Bajo	No	Sí	90	120
G. eléctrico	Siempre	-	Bajo	No	Sí	90	120

Espacios ocultos

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2, BL-s3, d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50cm².

Se dispone en estos casos un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, un dispositivo intumescente de obturación.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

SI 2: Propagación exterior

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Distancia entre huecos

Ángulo entre planos		Distancia horizontal (m)		Distancia vertical (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Contiguas	180°	0.50	Cumple	1.00	Cumple
Enfrentadas	0°	3.00	Cumple	1.00	Cumple

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0.50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1.00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede

optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SI 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Cálculo de la ocupación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto	Uso previsto	Sup. útil (m2)	Ocupación (personas)	Número de salidas		Recorridos de evacuación	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Recepción	Pública concurrencia	72.47	37	1	2	<50	Cumple
Cafetería	Pública concurrencia	63.03	42	1	2	<50	Cumple
Cocina	Pública concurrencia	58.52	6	1	2	<50	Cumple
Aseos	Pública concurrencia	-	6	1	1	<50	Cumple
Biblioteca	Pública concurrencia	293.84	78	1	2	<50	Cumple
Aula idiomas	Pública concurrencia	49.55	25	1	1	<50	Cumple
Aula general	Pública concurrencia	49.55	25	1	1	<50	Cumple
Sala polivalente	Pública concurrencia	317.34	220	1	2	<50	Cumple
Control audiovisual	Pública concurrencia	9.41	3	1	1	<50	Cumple
Ludoteca	Pública concurrencia	379.10	76	1	2	<50	Cumple
Taller costura	Pública concurrencia	63.06	13	1	1	<50	Cumple
Taller arte	Pública concurrencia	63.06	13	1	1	<50	Cumple
Administración	Administrativo	252.63	26	1	2	<50	Cumple
Junta vecinal	Administrativo	63.06	24	1	1	<50	Cumple
Sala reuniones	Administrativo	63.06	24	1	1	<50	Cumple
Aseos	Administrativo	-	6	1	1	<50	Cumple
Zona de alojamiento	R. Público	164	64	1	1	<50	Cumple
Salón común	R. Público	202.45	64	1	2	<50	Cumple
Vivienda	R. Privado	73.71	4	1	1	<50	Cumple

Zonas de refugio

Zona con superficie suficiente para el número de plazas que sean exigibles, de dimensiones 1.2x0.8m para usuarios de sillas de ruedas o de 0.8x0.6m para personas con otro tipo de movilidad reducida.

Las zonas de refugio deben situarse, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de escaleras protegidas o especialmente protegidas, en los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas, o en un pasillo protegido.

Junto a la zona de refugio debe poder trazarse un círculo Ø1.50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las superficies asignadas.

Dimensionado de los elementos de evacuación

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto	Uso previsto	Puertas y pasos (m)		Pasillos y rampas (m)		Escaleras (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
S.1 Público	P. concurrencia	A>P/200>0.80	Cumple	A>P/200>1.00	Cumple	A>P/(160-h)	Cumple
S.2 Admon	Administrativo	A>P/200>0.80	Cumple	A>P/200>1.00	Cumple	A>P/160	Cumple
S.3 R. Público	R. Público	A>P/200>0.80	Cumple	A>P/200>1.00	Cumple	A>P/160	Cumple
S.4 R. Privado	R. Privado	A>P/200>0.80	Cumple	A>P/200>1.00	Cumple	A>P/160	Cumple

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220N.

La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.
- Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de

150N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25N, en general, y de 65N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

No es necesario que sean protegidas, ya que no reúnen las condiciones para ello.

Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección: No protegida (NP); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2.

Vestíbulos de independencia

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.

- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0.50m.

- Los vestíbulos de independencia situados en un itinerario accesible (ver definición en el Anejo A del B SUA) deben poder contener un círculo de diámetro Ø1.20m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una zona de refugio, dicho círculo tendrá un diámetro Ø1.50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia

de 0.30m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Control de humo de incendio

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad en:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del

edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

2. Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4. En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Exigencia básica

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Recinto	Extintores portátiles		Columna seca		BIE		Sistema de detección		Sistema de alarma	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Recepción	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cafetería	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Cocina	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Aseos	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Biblioteca	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Aula idiomas	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Aula general	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Sala polivalente	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Control audiovisual	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
Ludoteca	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Taller costura	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Taller arte	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Administración	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
Junta vecinal	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
Sala reuniones	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
Aseos	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
Zona de alojamiento	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Salón común	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Vivienda	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m;
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m;
- c) 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 5: Intervención de los bomberos

Exigencia básica

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos: que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Exigencia básica

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.).

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con dados en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

2.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1. Resbaladidad de los suelos

Tipo de suelo y localización	Clase Norma	Proyecto	
Zonas interiores secas			
-pendiente <6%	1	1	$15 < R_d \leq 35$
-pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	2	2	$35 < R_d \leq 45$
Zonas interiores húmedas tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. (excepto acceso a uso restringido)			
-pendiente <6%	2	2	$35 < R_d \leq 45$
-pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	3	3	$R_d > 45$
Zonas exteriores, piscinas y duchas	3	3	$R_d > 45$

2. Discontinuidad en el pavimento

Excepto uso restringido o exteriores

	Norma	Proyecto
Resalto de juntas de pavimento	$\leq 4\text{mm}$	Cumple
Elementos salientes del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión	$\leq 12\text{mm}$	Cumple
Ángulo formado entre el pavimento y el saliente que excede de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de la circulación de las personas	$\leq 45^\circ$	Cumple
Pendiente máxima para desniveles que no exceden de 50 mm	25%	Cumple
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\leq 15\text{mm}$	Cumple
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	$\geq 800\text{mm}$	Cumple
Número de escalones mínimo en:		
-Zonas de circulación	3	Cumple
-Zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda	1-2	Cumple
-Itinerarios accesibles	Sin escalones	Cumple

3. Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Norma	Proyecto
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.	Cumple
En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo	Cumple

3.2 Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección en diferencias de cotas ≤ 6 metros	Norma $\geq 0.90m$	Proyecto Cumple
Altura de la barrera de protección en el resto de casos	$\geq 1.10m$	Cumple
Altura en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm	$\geq 0.90m$	Cumple

Características constructivas

No pueden ser fácilmente escaladas por niños:

No existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente para alturas sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera de	Norma 30-50cm	Proyecto Cumple
No existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo para una altura de	50-80mm	Cumple
Limitación aberturas al paso de una esfera (Edificios públicos $\varnothing \leq 15cm$)	$\varnothing \leq 10cm$	Cumple
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 5cm$	Cumple
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\leq 15mm$	Cumple

4. Escaleras y rampas

4.1 Escaleras de uso restringido

Anchura del tramo	Norma $\geq 0.80m$	Proyecto Cumple
Altura de contrahuella	$\leq 20cm$	Cumple
Ancho de huella	$\geq 22cm$	Cumple
Barandilla en lados abiertos	Siempre	Cumple
Se pueden disponer mesetas partidas con peldaños a 45°		n/h
Escalones sin tabica (dimensionado según figura 4.1 DB-SUA 1)		Cumple

4.2 Escaleras de uso general

Peldaños

En tramos rectos de escalera	Norma $\geq 28cm$	Proyecto 28cm
Ancho de huella		
Altura de contrahuella en tramos rectos o curvos (sin ascensor máx. 17,5 cm)	$13 \geq H \leq 18,5 cm$	18cm
Relación huella (H) y contrahuella (C) $54 cm \leq 2C + H \leq 70 cm$		Cumple

Escaleras de evacuación ascendente

Si no existe un itinerario accesible alternativo	Norma	Proyecto
Escalones (tabica vertical o formando un ángulo de $\leq 45^\circ$ con la vertical)	Tabica y sin bocel	Cumple

Escaleras de trazado curvo

n/h

Tramos

Número mínimo de peldaños por tramo	≥ 3	Cumple
Altura máxima a salvar por cada tramo (sin ascensor, máx. 2,25 m)	$\leq 3.20\text{m}$	Cumple
Los peldaños de una misma escalera tendrán la misma contrahuella		Cumple
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		Cumple
Contrahuella entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes	$\leq \pm 10\text{mm}$	Cumple
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas		Cumple

Anchura útil del tramo (sin obstáculos)

será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1 de este DB-SUA (en función de la zona y el número de personas).

Residencial vivienda	1.00m	1.35m
Pública concurrencia	1.10	1.50m

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

Mesetas

Entre tramos de una escalera con la misma dirección:	\geq ancho escalera	Cumple
Anchura de las mesetas dispuestas	$\geq 1.00\text{m}$	Cumple
Longitud de las mesetas (medida en su eje)	\geq ancho escalera	Cumple
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección		n/h

Pasamanos**Pasamanos continuo:**

Se dispondrán al menos en un lado cuando las escaleras salven una altura	$> 5.50\text{m}$	Cumple
--	------------------	--------

A ambos lados, previstas para personas con movilidad reducida o para anchura	$> 1.20\text{m}$	Cumple
--	------------------	--------

Pasamanos intermedios:

Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq 4.00\text{m}$	n/h
Separación de pasamanos intermedios	$\geq 4.00\text{m}$	n/h

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.		Cumple
--	--	--------

Altura del pasamanos	$0.90 \leq H \leq 1.10 \text{ m}$	Cumple
----------------------	-----------------------------------	--------

Se dispondrá otro pasamanos para usos en los que se dé presencia habitual de niños, como uso docente infantil y primario, a una altura	$0.65 \leq H \leq 0.75 \text{ m}$	n/h
--	-----------------------------------	-----

Será firme y fácil de asir		Cumple
----------------------------	--	--------

Separación del paramento vertical	$\geq 40\text{mm}$	Cumple
-----------------------------------	--------------------	--------

Sistema de sujeción sin interferir el paso continuo de la mano		Cumple
--	--	--------

4.3 Rampas (pendiente mayor de 4%)

Pendiente	Rampa estándar	$\leq 12\%$	Cumple
	Itinerarios accesibles		n/h
	Circulación de vehículos		n/h
	Pendiente transversal que sean itinerarios accesibles	$\leq 2\%$	Cumple
Tramos	Longitud del tramo		
	Rampa estándar	$\leq 15,00$ m	Cumple
	Itinerarios accesibles	$l \leq 9,00$ m	n/h
	Ancho del tramo:		
	Ancho libre de obstáculos. Ancho útil medido sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.	según DB-SI	Cumple
	Itinerarios accesibles		n/h
Mesetas	Entre tramos de una misma dirección:		
	Ancho meseta	\geq ancho rampa	Cumple
	Longitud meseta	$l \geq 1,50$ m	Cumple
	Entre tramos con cambio de dirección		n/h
Pasamanos	Pasamanos continuo cuando	$H > 55$ cm	Cumple
	Itinerarios accesibles		n/h
	Altura pasamanos	$0,90 \leq H \leq 1,10$ m	Cumple
	Será firme y fácil de asir		Cumple
	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	Cumple
	Sistema de sujeción sin interferir el paso continuo de la mano		Cumple

4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella	Siempre	Cumple
Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores		Cumple
La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI		Cumple

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m	Cumple
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.	n/h

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

1.1 Impacto con elementos fijos

En zonas de circulación

Altura libre de paso en zonas de uso restringido	$\geq 2.10\text{m}$	Cumple
Altura libre de paso en el resto de zonas	$\geq 2.20\text{m}$	Cumple
Altura libre de paso en umbrales de puertas	$\geq 2.00\text{m}$	Cumple
Altura de elementos fijos que sobresalgan de las fachadas	$\geq 2.20\text{m}$	Cumple

Las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo y cuyo vuelo en la zona comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo sea	$\leq 15\text{mm}$	Cumple
--	--------------------	--------

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea mayor que 2 metros, como mesetas o tramos de escalera, rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos	Siempre	Cumple
--	---------	--------

1.2 Impacto con elementos practicables

Puertas de paso:

Situadas en el lateral de los pasillos de anchura $< 2,50\text{ m}$	En barrido no invade el pasillo	Cumple
---	---------------------------------	--------

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI	En barrido no invade el pasillo	Cumple
--	---------------------------------	--------

Puertas de vaivén:

Tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas		Cumple
---	--	--------

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE. Se excluyen las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya		n/h
---	--	-----

superficie de hoja no exceda de 6,25 m ² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas (anchura $\leq 2,50\text{ m}$)		
---	--	--

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas		n/h
---	--	-----

1.3 Impacto con elementos frágiles

Superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		n/h
---	--	-----

Superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z (según parámetros tabla 1.1)		
---	--	--

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \leq X \leq 12\text{m}$	resist. impacto nivel 2	Cumple
---	-------------------------	--------

Partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados	resist. impacto nivel 3	Cumple
--	-------------------------	--------

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas):		
Señalización en toda su longitud	$0,85 < h < 1,10\text{ m}$	Cumple

Señalización no necesaria cuando		
Montantes separados a una distancia	$d \leq 0,60\text{ m}$	Cumple
Travesaño a una altura		n/h

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización	Cumple
--	--------

2. Atrapamiento

Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 20 \text{ cm}$	Cumple
---	------------------------	--------

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias	Cumple
--	--------

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

1. Aprisionamiento

Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior:	Sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto.	Obligatorio	Cumple
	Iluminación controlada desde su interior (salvo en el caso de los baños o aseos de viviendas)	Obligatorio	Cumple
En zonas de uso público:	Aseos y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, por el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible	Obligatorio	Cumple
Fuerza de apertura de las puertas de salida	Fuerza de apertura de las puertas de salida (general)	≤ 25 N	Cumple
	Fuerza de apertura de las puertas de salida resistentes al fuego	≤ 65 N	Cumple

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Zonas de alumbrado

Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20 lux	Cumple
		Resto de zonas	20 lux	Cumple
	Para vehículos o mixtas		20 lux	Cumple
	Factor uniformidad media		40%	Cumple
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100 lux	Cumple
		Resto de zonas	100 lux	Cumple
	Para vehículos o mixtas		50 lux	Cumple
	Factor uniformidad media		40%	Cumple

Zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento

En rampas	n/h
En cada peldaño	Cumple

2. Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

(Luminarias alimentadas por grupo electrógeno en caso de fallo de la red eléctrica)

2.1 Dotación

Zonas y elementos a iluminar	Recintos con ocupación > 100 personas	n/h
	Los recorridos de evacuación hasta espacio exterior seguro y zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio	Sí
	Aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m ² (incluidos pasillos y escaleras al exterior o zonas generales)	n/h
	Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y de riesgo especial	Sí
	Los aseos generales de planta en edificios de uso público	Sí
	Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado	Sí
	Las señales de seguridad	Sí
	Los itinerarios accesibles	Sí

2.2 Posición y características de las luminarias

Disposición de las luminarias:	En cada puerta de salida
	Señalando peligro potencial
	Señalando emplazamiento de equipo de seguridad
	Puertas existentes en los recorridos de evacuación
	Escaleras, cada tramo recibe iluminación directa
	En cualquier cambio de nivel
	En los cambios de dirección e intersecciones de pasillos

2.3 Características de la instalación

Características de las luminarias	Será fija
	Dispondrá de fuente propia de energía
	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación
	en las zonas de alumbrado normal
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s

2.4 Condiciones de servicio a garantizar (durante una hora desde el fallo)

Vías de evacuación, $a \leq 2m$	Iluminación eje central	$\geq 1 \text{ lux}$
	Iluminación de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$
Vías de evacuación, $a \geq 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas $a \leq 2m$	-
Relación iluminancia máx. y mín.	A lo largo del eje de la vía	$\leq 40:1$
Iluminancia horizontal en puntos de localización de equipos	Equipos de seguridad	$\geq 5 \text{ lux}$
	Instalaciones manuales contra incendios	
	Cuadros de distribución del alumbrado	
Índice del Rendimiento Cromático (R_a) de las lámparas de las señales		$R_a \geq 40$

2.5 Iluminación de las señales de seguridad

Requisitos a cumplir	Iluminación de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$
	Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$
	Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$
	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	60 s

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Exigencia básica

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

1. Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

1. Piscinas

Esta sección no es de aplicación a este proyecto

2. Pozos y depósitos

Esta sección no es de aplicación a este proyecto

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2. Características constructivas

Esta sección no es de aplicación a este proyecto

3. Protección de recorridos peatonales

Esta sección no es de aplicación a este proyecto

4. Señalización

Esta sección no es de aplicación a este proyecto

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1. Procedimiento de verificación

Necesidad de instalación de un sistema de protección contra el rayo

N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible)

Sí

N_e (frecuencia esperada de impactos) \leq N_a (riesgo admisible)

No

N_g
nº impactos/año, km²

A_e
m²

C_1

N_e

Densidad de
impactos sobre el
terreno según la
figura 1.1

Superficie de
captura equivalente
del edificio aislado

Coficiente
relacionado con el
entorno (tabla
1.1): Aislado

DB-SUA 8

$N_e = N_g A_e C_1^{10-6}$

3

18221

0.5

0.027

Determinación N_a Riesgo admisible

C_2

C_3

C_4

C_5

N_a

Tipo de construcción:

Contenido del
edificio:

Uso del edificio:

Continuidad de
las actividades

DB-SUA 8

Estructura metálica-
Cubierta metálica

Otros contenidos

Pública
concurcencia

Resto edificios

0.5

1

3

1

0.004

Se necesita
protección

SUA 9: Accesibilidad

Exigencia básica

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1 Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior	La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio	Cumple
	En conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y zonas comunes exteriores	n/h
Accesibilidad entre plantas del edificio:	Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (apartado 4 SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.	Cumple
	En el resto de los casos, se debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.	Cumple
	Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (apartado 4 SUA 1).	Cumple
	Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias.	Cumple
	Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o si en total existen más	Cumple
Accesibilidad en las plantas del edificio:	de 200 m ² de superficie útil, sin la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.	Cumple
	Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m ² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.	Cumple
	Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta con las viviendas, zonas de uso comunitario y elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas (trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc.) situados en la misma planta.	Cumple
	Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible	Cumple

a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles (plazas de aparcamiento accesibles zonas de espera, alojamientos accesibles , etc.)

1.2 Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles	Número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y personas con discapacidad auditiva	Norma según la reglamentación aplicable	Cumple
Alojamientos accesibles	De 151 a 200	6	Cumple
Plazas reservadas	Para espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, etc. Para salas de espera con asientos fijos		Cumple Cumple n/h
Piscinas			
Servicios higiénicos accesibles	Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.		Cumple n/h
Mobiliario fijo	El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.		Cumple n/h
Mecanismos	Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.		Cumple

2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos accesibles en función de su localización.	Cumple
--	--------

2.2 Características

Entradas al edificio accesibles, itinerarios accesibles, plazas de garaje accesibles y servicios higiénicos accesibles	SIA (Símbolo Internacional de la Accesibilidad)	Cumple
Ascensores accesibles	SIA (Símbolo Internacional de la Accesibilidad) Indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina	Cumple Cumple
Servicios higiénicos de uso general	Pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada	Cumple
Bandas señalizadoras visuales y táctiles	Serán de color contrastado con el pavimento	Cumple
	Relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores	Cumple
	Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera	Cumple
	Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención	Cumple

accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la
marcha de anchura 40 cm
Características y dimensiones según la norma UNE
41501:2002

Cumple

DB HS: Salubridad

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1. Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2. Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5. Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

HS 1: Protección frente a la humedad

1. Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

1.2 Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño de elementos constructivos, de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de agua y bombas de achique, y las condiciones de mantenimiento y conservación de los apartados 2, 3, 4, 5 y 6.

2. Diseño

2.1. Muros

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera baja, media o alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima, a la misma altura (o a menos de 2 metros) o 2 metros por debajo del nivel freático respectivamente.

A partir del estudio geotécnico de Zaragoza, podemos tomar la cota del nivel freático a una profundidad de 8,00 metros, por lo que, en nuestro caso, tomaremos una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escurrientías, será de 1.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-3}$ cm/s	$10^{-4} < K_s < 10^{-3}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-4}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

-Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas son soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

		Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	S1	I2+D1+D5	I2+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	S2	C3+I1+D1+D3 ⁽¹⁾	I1+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	S3	C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	S4		I1+D1+D3	D4+V1		I1+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	S5		I1+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽³⁾		I1+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.

(2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.

(3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Las condiciones de las soluciones constructivas que se tomarán vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad de 1.

I) Impermeabilización

I2. La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

I3. No es de aplicación puesto que no se proyectan muros de fábrica.

D) Drenaje y evacuación

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5. Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

-Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

-Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

- Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

No se proyectan encuentros de este tipo.

- Encuentros del muro con las particiones interiores

No se proyectan encuentros de este tipo al impermeabilizarse por el exterior.

- Paso de conductos:

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- Esquinas y rincones:

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir ad-heridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

- Juntas

Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

2.2 Suelos

-Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua (baja, media, alta) y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Dada la cota del nivel freático a una profundidad de 8 metros, se establece una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, serán de 1 con una velocidad del agua menor o igual a 10-5 cm/s.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

- Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Muro flexorresistente o de gravedad									
Suelo elevado			Solera			Placa			
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de Impermeabilidad	S1		V1		D1	G2+G3+D1		D1	G2+G3+D1
	S2	G2	V1	G2+G3	G2+G3+D1	G2+G3+D1	G2+G3	G2+G3+D1	G2+G3+D1
	S3	G2+S1+S3+ V1	G2+S1+S3+ V1	G2+S1+S3+ V1+D3+D4	C1+C2+C3 +D2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D2+D1+D2 +S1+S2+S3	C2+C3+D2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+D2+ +D1+D2+S1 +S2+S3
	S4	G2+S1+S3+ V1	G2+S1+S3+ V1+D4		C2+C3+D2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+D2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3	C2+C3+D2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D +D4+D1+D2 +P1+P2+S1 +S2+S3
	S5	G2+S1+S3+ V1+D3	G2+P1+S1+ S3+V1+D3		C2+C3+D2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+D1+D +D2+D2+P +P2+S1+S +S2+S3	C2+C3+D1 +D2+D2+P2 +S1+S2+S3	C2+C3+D1+D +D2+D2+P +P2+S1+S +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3

Las condiciones de las soluciones constructivas vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad 1 y del tipo de construcción que se lleve a cabo.

C) Constitución del suelo

C2. Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D) Drenaje y evacuación

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En nuestro caso al utilizar como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

- Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentros del suelo con los muros

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores

No se proyectan encuentros de este tipo al impermeabilizarse por el exterior.

2.3 Fachadas

-Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. En el caso de Zaragoza tendremos un grado de impermeabilidad mínimo de 3.

La zona pluviométrica de Zaragoza corresponderá con la zona IV.

El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos.

En nuestro caso Zaragoza pertenece a la zona eólica B. El entorno será tipo IV (Zona urbana, industrial forestal), por lo que será E1. La altura de los edificios alcanzará los 14.5 m siendo inferior a 15m por lo que el grado de exposición al viento será V3.

- Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior				
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1				
	≤2					B1+C1+J1+N1		C2+H1+J1+N1		C2+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1		B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾		B2+C2+H1+J1+N1		B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1				

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

El revestimiento exterior se compone de chapa de acero galvanizado, laminado según UNE EN 1172, acabado natural, de espesor 0,5mm, mediante sistema de junta alzada de doble engatillado de 25mm de uniforme altura, con un entre-ejes de junta de 600 y 350 mm, fijado con patillas fijas y móviles de acero inoxidable colocadas cada 300mm a lo largo de cada junta alzada y sujetadas a la base con tornillos de acero inoxidable, incluidos los remates de los bordes, cantos interiores y exteriores del revestimiento, esquinas y uniones con otros materiales, tomas y salidas de aire para ventilar si fuese necesario. La fijación se realiza sobre tablero hidrófugo remachado sobre bastidor metálico. También se emplea cerramiento de fachada ventilada de piezas de cerámica alveolar extruida sobre bastidor metálico.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

R1) El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos continuos de las siguientes características: espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

B1) Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se considera como tal el aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

- Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Juntas de dilatación

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

- Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptar se otra solución que produzca el mismo efecto.

- Encuentros de la fachada con los forjados

Debe disponerse de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.

- Encuentros de la fachada con los pilares

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable, perfil laminado en este caso, dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación.

- Encuentro de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe re-matarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar

que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- Antepechos y remates superiores de las fachadas
La fachada principal no contiene antepechos.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables. Deben disponerse juntas de dilatación cada 2 m. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

- Anclajes a la fachada
Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.
- Aleros y cornisas
No se proyectan encuentros de este tipo.

2.4 Cubiertas

- Grado de impermeabilidad
Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de los factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.
- Condiciones de las soluciones constructivas
Las cubiertas son inclinadas, quedando compuestas por los siguientes elementos:
 - Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta es plana.
 - Una capa de impermeabilización en aquellas zonas donde la cubierta es plana.
 - Una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización en la cubierta plana, ya que la cubierta es transitable para peatones.
 - Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico.
 - Un aislante térmico en el interior de los bloques de viviendas. Doble panel sándwich I (aislamiento de poliestireno 2x80mm) atornillado a subestructura metálica (perfiles C160).
 - Un sistema de evacuación de aguas mediante de canalones y sumideros metálicos integrados en la cubierta, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

-Un sistema drenante enterrado compuesto por tubos de PVC perforados.

-Condiciones de los componentes

-Sistema de formación de pendientes

La chapa de acero apoya sobre un tablero hidrófugo fijado a un enrastrelado cuya inclinación la aportan las correas sobre las que apoyan. Estas correas se fijan a los pares de cubierta IPE160 inclinados en dos aguas. El sistema no requiere de lámina impermeabilizante pues se compone de chapa en toda su totalidad siendo la junta alzada impermeable. Se disponen juntas estancas en las uniones entre tramos de chapa de cobre.

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Aislante térmico

El aislamiento se encuentra en la cara interior de la cubierta, formando parte del doble panel sándwich con las características siguientes: aislamiento de poliestireno extrusionado $e=2 \times 80 \text{ mm}$ entre películas de aluminio.

Tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

-Cámara de aire semi-ventilada

Se dispone una cámara ligeramente ventilada entre el enrastrelado de manera que se conserve en buen estado la chapa metálica.

-Condiciones de los puntos singulares

-Alero

La junta alzada debe sobresalir 5 cm como mínimo del soporte que conforma el alero.

-Borde lateral

En el borde lateral deben realizarse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5cm.

-Limahoyas

En las limahoyas se dispondrán elementos de protección de chapa.

- Cumbreras y limatesas

En las limatesas se dispondrán elementos de protección de chapa.

- Canaiones

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección de chapa plegada sobre tablero de madera y tendrá una pendiente hacia el desagüe del 1%.

3. Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

En el caso presente, el grado de impermeabilidad tanto para muros como suelos es de 1. Las pendientes mínima y máxima serán así 3 y 14% respectivamente.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2

En este caso, se dispondrá una superficie mínima de orificios de tubos de drenaje de 10cm²/m, tanto bajo suelo como en el perímetro del muro.

3.2 Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3. En el proyecto presente serán 5% y 14% las pendientes mínima y máxima de las canaletas respectivamente.

3.3 Bombas de achique

El nivel freático se encuentra a una profundidad de 8,00 m bajo rasante, por lo que no se prevé la disposición de bombas de achique.

4. Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

-Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante la absorción de agua por capilaridad [g/ (m². s^{0,5}) o g/(m².s)], la succión o tasa de absorción de agua inicial [kg/(m².min)], y la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% o g/cm³). Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g o m²·h·Pa/mg).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanquidad
- b) resistencia a la penetración de raíces
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua

- d) resistencia a la fluencia (°C)
- e) estabilidad dimensional (%)
- f) envejecimiento térmico (°C)
- g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C)
- h) resistencia a la carga estática (kg)
- i) resistencia a la carga dinámica (mm)
- j) alargamiento a la rotura (%)
- k) resistencia a la tracción (N/5cm)

-Aislante térmico

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

4.2 Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

5. Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto.

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.
En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6. Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, concretamente para satisfacer el requisito básico de recogida y evacuación de residuos.

2. Ámbito de aplicación

Este apartado queda fuera del alcance del proyecto.

HS 3: Calidad del aire interior

1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de calidad del aire interior.

2. Ámbito de aplicación

Este apartado queda fuera del alcance del proyecto.

HS 4: Suministro de agua

1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de suministro de agua.

2. Ámbito de aplicación

Este apartado queda fuera del alcance del proyecto.

HS 5: Evacuación de aguas

1. Descripción general

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los edificios del ámbito de actuación dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

2. Ámbito de aplicación

Este apartado queda fuera del alcance del proyecto.

DB HR: Protección contra el ruido

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

1. El objetivo de este requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.
3. El Documento Básico “DB HR Protección frente al Ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

HR: Protección contra el ruido

1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de protección frente al ruido para satisfacer este requisito básico.

2. Ámbito de aplicación

Este documento se aplica tanto al ámbito residencial de la ampliación realizada por remonte del edificio existente como al equipamiento de nueva planta. Queda excluida la sala multiusos por poseer un volumen superior a 350m³ que se considerará recinto protegido con respecto al resto de los espacios y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

3. Procedimiento de verificación

Se debe justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

4. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos protegidos: Sala multiusos y recintos habitables del edificio existente y del nuevo espacio propuesto, tales como: viviendas para estudiantes, salas de estudio y aulas en el uso docente; sala de reuniones en el uso administrativo.
- Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, talleres-cocina, restaurante, bar, sala de catas, distribuidores, espacios comunes y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones: Galería de instalaciones y otros espacios con el mismo uso.
- Recintos no habitables: Los no enumerados tales como almacenes.

4.1 Valores límite de aislamiento

Aislamiento acústico a ruido aéreo

-Recintos protegidos

En las unidades habitacionales en las que se diferencian tres ámbitos diferentes, dormitorio, baño y cocina, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, igual o mayor de 33dBA.

La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a 50dBA cuando no compartan puertas ni ventanas. En aquellos espacios que las comparten, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50dBA.

Los espacios que limitan con recintos de instalaciones debe contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a 55dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, de estos recintos con el exterior no será inferior, según a Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día, L_d , de 70-75dBA, de 42dBA.

- Recintos habitables

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45dBA. En el caso de los espacios comunes y distribuidores que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica, RA, no será menor que 20dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

- Recintos protegidos

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65dB. Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60dB.

- Recintos habitables

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier tipo de recinto que no sea recinto protegido, no será mayor que 60dB.

4.2 Valores límite de tiempo de reverberación

El espacio polivalente, con un uso posible tanto para conferencias como espectáculos, necesita un estudio específico que no es objeto de este documento, y que deberá cumplir las norma UNE-EN ISO 3382.

Esta sala se diseña atendiendo a los criterios recomendados en el Anejo J de este documento para el diseño acústico de aulas y salas de conferencias. Así pues, se dispone de material absorbente acústico en toda la superficie interior de las cubiertas, la pared frontal del escenario será reflectante y la pared trasera enfrentada será absorbente acústica para minimizar los ecos tardíos.

4.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

5. Diseño y dimensionado

5.1 Elementos de separación verticales

Se consideran aquí las soluciones adoptadas en los muros que delimitan las aulas, los que contienen las instalaciones o almacenes y los separan las viviendas. Estos muros cumplirán las exigencias arriba enunciadas.

La solución adoptada responde al modelo Tipo 3 que define este DB, siendo un entramado autoportante. En el caso de los muros será un entramado de perfilería metálica rellena de lana de roca y protegida por paneles de cartón yeso mientras que cuando los espacios estén conformados por los muros de fábrica, serán estos los que proporcionen el aislamiento acústico.

5.2 Elementos de separación horizontales

Se diferencian aquí dos tipos de soluciones, la adoptada sobre los forjados existentes, añadiendo suelo radiante; y la dispuesta en el forjado de la ampliación en altura a través de un forjado colaborante sobre estructura metálica. A dichos forjados se añaden diferentes elementos dependiendo del tipo de estancia, que se detallan en la memoria constructiva del proyecto.

5.3 Tabiquería

Los elementos de tabiquería aparecen en el edificio para separar los diferentes ámbitos. Todas las soluciones, a pesar de diferenciarse en las propiedades particulares, se basan en sistemas de tabiquería de entramado autoportante apoyada sobre capa de compresión del forjado. Tendrán una masa mínima de 25 kg/m² y un RA de 42dBA.

5.4 Fachadas y medianería

En el nuevo espacio remontado sobre el edificio existente, las fachadas responden a la solución de dos hojas ventiladas: con una hoja exterior ligera formada por un panel sándwich y una capa exterior de acero; y una hoja interior formada por un entramado autoportante.

En el caso de las fachadas de la preexistencia, a la fachada dada de fábrica no ventilada, se añade una fachada ventilada que mejore sus propiedades acústicas.

DB HE: Ahorro de energía

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1. Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la

demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

HE 0: Limitación del consumo energético

1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

2.2 Cuantificación de la exigencia

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona C3 para Zaragoza.
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables
- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable

4. Datos para el cálculo del consumo energético

4.1 Demanda energética y condiciones operacionales

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3.

4.2 Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente.

4.3 Sistemas de referencia

Las eficiencias de los sistemas de referencia serán:

Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia

Tecnología	Vector energético	Rendimiento
Producción de calor	Gas natural	0,92
Producción de frío	Electricidad	2,00

5. Procedimientos de cálculo de consumo energético

5.1 Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

Cualquier procedimiento de cálculo considerará los siguientes aspectos:

- la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración (procedimiento en la sección HE1)
- la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria
- en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente
- los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela

HE 1: Limitación de la demanda energética

1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- Edificios de nueva construcción;
- Intervenciones en edificios existentes:
 - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
 - cambio de uso.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Caracterización de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2.2 Cuantificación de la exigencia

2.2.1 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes

-Limitación de la demanda energética del edificio

Siendo la zona climática de verano de Zaragoza 3, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al 25% (Se consideran las cargas de las fuentes internas entre baja y media).

-Limitación de condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.
- b) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.
- c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio
- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables
- d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio

4. Datos para el cálculo de la demanda

4.1 Solicitaciones exteriores

Localidad	Zaragoza
Zona climática de invierno CTE	D3
Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente según zona climática de invierno.	
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno (W/m^2K)	0.6
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire (W/m^2K)	0.4
Transmitancia térmica de huecos (W/m^2K)	2.7
Permeabilidad al aire de huecos ($m^3/h m^2$)	≤ 27
Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes y medianerías.	
Transmitancia térmica de particiones horizontales y verticales (W/m^2K)	0.85
Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso.	
Transmitancia térmica de particiones horizontales (W/m^2K)	1.2
Transmitancia térmica de particiones verticales (W/m^2K)	1.2
Condiciones de diseño	
Temperatura exterior de cálculo $^{\circ}C$	-2.3
Temperatura interior $^{\circ}C$	23
Temperatura en locales no calefactados $^{\circ}C$	8
Temperatura en viviendas contiguas $^{\circ}C$	15
Regulación de termostato en cuartos de estar $^{\circ}C$	23
Temperatura de agua salida caldera $^{\circ}C$	80
Temperatura de agua retorno caldera $^{\circ}C$	65
Salto térmico de la instalación (ida-retorno) $^{\circ}C$	15

5. Procedimientos del cálculo de la demanda

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado anterior. A continuación, se detallan los métodos de cálculo aplicados para la obtención de la demanda energética.

- Demanda calorífica

Una vez comprobado que todos los cerramientos cumplen las transmitancias máximas y límites según la normativa, se calcula la demanda energética total de la vivienda en W, es decir, la cantidad de energía que se pierde a través de la envolvente térmica del edificio. La demanda calorífica se calcula a partir de la demanda individualizada de cada uno de los huecos y para cada una de las estancias.

$$Q_{cal}(W) = Q_{sen} + Q_{ven} + Q_{sup}$$

Q_{cal} Demanda calorífica

Q_{sen} Pérdidas de calor sensible

Q_{ven} Pérdidas de calor por ventilación o por infiltración

Q_{sup} Pérdidas de calor por suplementos

Cerramiento vertical exterior-pladur

	Espesor m	Conductividad térmica W/m ² K	Resistencia térmica m ² K/W
Chapa metálica	0,006	-	-
Cámara de aire	0,030	-	0,090
Lana mineral	0,100	0,041	2,439
Barrera de vapor de aluminio	0,001	-	-
Ladrillo hueco	0,175	0,450	0,389
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Resistencias superficiales			0,17
Resistencia total			3,328

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,300	0,6

Cerramiento vertical exterior-baldosa

	Espesor m	Conductividad térmica W/m ² K	Resistencia térmica m ² K/W
Chapa metálica	0,006	-	-
Cámara de aire	0,030	-	0,090
Lana mineral	0,100	0,041	2,439
Barrera de vapor de aluminio	0,001	-	-
Ladrillo hueco	0,175	0,450	0,389
Mortero cemento	0,020	0,320	0,063
Baldosa cerámica	0,010	1,000	0,010
Resistencias superficiales			0,17
Resistencia total			3,160

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,316	0,6

Cerramiento vertical interior baldosa-yeso

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m ² K	Resistencia térmica m ² K/W
Baldosa cerámica	0,010	1	0,01
Mortero cemento	0,020	0,300	0,07
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Resistencias superficiales			0,26
Resistencia total			1,82

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,550	1,2

Cerramiento vertical interior baldosa-baldosa

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m ² K	Resistencia térmica m ² K/W
Baldosa cerámica	0,010	1	0,01
Mortero cemento	0,020	0,300	0,07
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Mortero cemento	0,020	0,300	0,07
Baldosa cerámica	0,010	1,000	0,01
Resistencias superficiales			0,26
Resistencia total			1,78

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,563	1,2

Cerramiento vertical interior enlucido-enlucido			
	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m² K/W
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Placa de yeso laminado de Pladur	0,03	0,25	0,12
Resistencias superficiales			0,26
Resistencia total			1,86

	W/m² K	U _{máx}
U=	0,537	1,2

CERRAMIENTOS HORIZONTALES**Forjado de vivienda chapa colaborante+flotante**

	Esesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Madera de conífera	0,020	0,14	0,143
Capa de separación HDPE	0,003	-	-
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Hormigón 2400kg/m ³	0,160	2,5	0,064
Chapa colaborante	0,006	58	0,000
Cámara de aire	0,100	-	0,080
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,060
Resistencias superficiales			0,2
Resistencia total			1,669

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,599	1,2

Forjado de vivienda chapa colaborante+baldosa

	Esesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Baldosa	0,020	2,3	0,009
Mortero cemento	0,020	0,300	0,07
Capa de separación HDPE	0,003	-	-
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Hormigón 2400kg/m ³	0,160	2,5	0,064
Chapa colaborante	0,006	58	0,000
Cámara de aire	0,100	-	0,080
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,060
Resistencias superficiales			0,2
Resistencia total			1,601

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,624	1,2

Cubierta inclinada

	Esesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Chapa de cinc	0,006	204	0,000
Capa de aislante XPS expandido	0,100	0,025	4,000
Capa de separación HDPE	0,003	-	-
Placa de yeso laminado	0,015	0,25	0,060
Resistencias superficiales			0,14
Resistencia total			4,200

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,238	0,4

EQUIPAMIENTO**Cerramiento vertical chapa**

	Esesor m	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Chapa metálica	0,006	-	-
Lana mineral	0,100	0,041	2,439
Chapa metálica	0,006	-	-
Resistencias superficiales			0,17
Resistencia total			2,609

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,383	0,6

Forjado de equipamiento baldosa

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Baldosa	0,020	2,3	0,009
Mortero cemento	0,020	0,300	0,07
Capa de separación HDPE	0,003	-	-
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Hormigón 2400kg/m ³	0,160	2,5	0,064
Resistencias superficiales			0,2
Resistencia total			1,461

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,684	1,2

Cubierta jardín

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Terreno natural	0,140	2	0,070
Capa de aislante XPS expandido	0,050	0,025	2,000
Capa de separación HDPE	0,003	0,005	0,600
Hormigón 2400kg/m ³	0,300	2,5	0,120
Resistencias superficiales			0,14
Resistencia total			2,930

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,341	0,4

Cerramiento vertical exterior-ladrillo

	Espesor m	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Ladrillo caravista	0,115	0,350	0,329
Lana mineral	0,050	0,041	1,220
Ladrillo caravista	0,115	0,350	0,329
Resistencias superficiales			0,17
Resistencia total			2,047

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,489	0,6

Cerramiento vertical interior ladrillo

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Ladrillo caravista	0,24	0,35	0,69
Resistencias superficiales			0,26
Resistencia total			0,95

	W/m ² K	U _{máx}
U=	1,057	1,2

Cerramiento vertical interior enlucido-baldosa

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Ladrillo perforado	0,115	0,35	0,33
Mortero cemento	0,020	0,300	0,07
Baldosa cerámica	0,010	1,000	0,01
Resistencias superficiales			0,26
Resistencia total			1,86

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,537	1,2

Forjado de equipamiento flotante

	Espesor (m)	Conductividad térmica W/m K	Resistencia térmica m ² K/W
Madera de conífera	0,020	0,14	0,143
Capa de separación HDPE	0,003	-	-
Lana mineral	0,046	0,041	1,12
Hormigón 2400kg/m ³	0,160	2,5	0,064
Resistencias superficiales			0,2
Resistencia total			1,529

	W/m ² K	U _{máx}
U=	0,654	1,2

IP

ÍNDICE DE PLANOS

DEFINICIÓN**URBANÍSTICA**

U01	Situación	1.2000 1.4000
U02	Emplazamiento	1.1000 1.2000

ARQUITECTURA

A01	Planta equipamiento	1.250 1.500
A02	Planta baja	1.250 1.500
A03	Plantas 1 y 2	1.250 1.500
A04	Planta 3	1.250 1.500
A05	Planta cubiertas	1.250 1.500
A06	Alzados	1.250 1.500
A07	Secciones	1.250 1.500
A08	Cotas y acabados. P. equipamiento	1.150 1.300
A09	Cotas y acabados. Plantas 1 y 2	1.150 1.300
A10	Cotas y acabados. Viviendas	1.100 1.200
A11	Acabados. Detalles	1.20 1.40
A12	Albañilería y carpintería. P. equipamiento	1.150 1.300
A13	Albañilería y carpintería. Plantas 1 y 2	1.150 1.300
A14	Albañilería y carpintería. Viviendas	1.150 1.300
A15	Albañilería. Detalles	1.10 1.20
A16	Albañilería. Detalles	1.10 1.20
A17	Carpintería. Detalles	1.5 1.20 1.10 1.40
A18	Carpintería. Detalles	1.5 1.20 1.10 1.40
A19	Carpintería. Detalles	1.5 1.20 1.10 1.40
A20	Carpintería. Detalles	1.5 1.20 1.10 1.40

ESTRUCTURA

E01	Replanteo	1.200 1.400
E02	Cimentación equipamiento	1.250 1.500
E03	Cimentación viviendas	1.250 1.500
E04	Forjados. Planta baja	1.250 1.500
E05	Forjados. Plantas 1 y 2	1.250 1.500
E06	Forjados. Planta 3	1.250 1.500
E07	Forjados. Planta cubierta	1.250 1.500
E08	Cuadro de vigas y pilares	1.100 1.200
E09	Cuadro de muros	1.150 1.300

CONSTRUCCIÓN

C01	Sección constructiva 1	1.50 1.100
C02	Detalles	1.10 1.20
C03	Sección constructiva 2	1.50 1.100
C04	Detalles	1.10 1.20
C05	Sección constructiva 3	1.50 1.100
C06	Detalles	1.10 1.20

C07	Planta constructiva. Equipamiento	1.10	1.75 1.20	1.150
C08	Planta constructiva. Viviendas	1.10	1.50 1.20	1.100

INSTALACIONES

I01	Incendios. Planta equipamiento	1.150 1.300
I02	Incendios. Planta baja	1.250 1.500
I03	Incendios. Planta 3	1.250 1.500
I04	Fontanería. Planta equipamiento	1.150 1.300
I05	Fontanería. Viviendas	1.100 1.200
I06	Calefacción. Planta equipamiento	1.150 1.300
I07	Calefacción. Viviendas	1.100 1.200
I08	Refrigeración. Planta equipamiento	1.150 1.300
I09	Refrigeración. Viviendas	1.100 1.200
I10	Climatización. Planta equipamiento	1.150 1.300
I11	Climatización. Viviendas	1.100 1.200
I12	Electricidad. Planta equipamiento	1.150 1.300
I13	Electricidad. Viviendas	1.100 1.200
I14	Saneamiento. Planta equipamiento	1.150 1.300
I15	Saneamiento. Planta cubierta equipamiento	1.150 1.300
I16	Saneamiento. Viviendas	1.100 1.200

PTG

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1 Disposiciones generales

1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

El presente Pliego de Condiciones.

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas,

emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.

- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.8.- Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a

quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

2.2.- Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica. Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación. El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.
- La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo

de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

2.11.- Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.

- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

- El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de

obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2 Disposiciones facultativas

1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se registrarán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

6.- VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal

efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa. Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o re-cálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos. Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3 Disposiciones económicas

1.- DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

2.- CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados. Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.

- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.

- Determinación de los gastos de enganches y consumos.

- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.

- Responsabilidades y obligaciones del promotor.

- Presupuesto del contratista.

- Revisión de precios (en su caso).

- Forma de pago: Certificaciones.

- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).

- Plazos de ejecución: Planning.

- Retraso de la obra: Penalizaciones.

- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.

- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.- CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

4.- FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

5.- DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

Montaje, comprobación y puesta a punto.

Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.

- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.

- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones. Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección

Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS

8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

9.- VARIOS

9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras

y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

PTP

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Prescripciones sobre los materiales

2.1.1 Acero en perfiles laminados

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.2 Ladrillos cerámicos cara vista

1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Cuando se corten ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 2 días desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

No se deben mezclar partidas en un mismo tajo, si éstas tienen distintas entonaciones.

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Los ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos 2 días antes de su puesta en obra.

2.2 Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra

2.1.1 Estructura metálica realizada con pórticos

UNIDAD DE OBRA EAM010: ESTRUCTURA METÁLICA REALIZADA CON PÓRTICOS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancias entre apoyos de $L < 10$ m, separación de 4 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.

NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.2 Pilar de fábrica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de pilar de fábrica de 1 pie x 1 pie, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de enjarjes y mermas y roturas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo de los ejes del pilar y marcado del perímetro. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y no presentará excentricidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

P

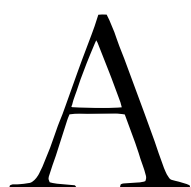
PRESUPUESTO

TRATAMIENTO FACHADAS	DESGLOSE POR BLOQUE	175,528.75	TOTAL	965,408.12
CAPITULOS	SUBCAPITULOS	UNIDADES	PRECIO/UNIDAD	PRECIO
ACTUACIONES PREVIAS				1,886.16
	Instalaciones eléctricas. Red aérea	1.00	254.89	254.89
		u	€/u	€
	Alquiler de andamio tubular de fachada (un edificio, 15 días)	520.00	671.38	671.38
		m2	€/m2	€
	Transporte y retirada de andaio tubular de fachada	520.00	959.89	959.89
		m2	€/m2	€
DEMOLICIONES				24,263.35
	Apertura de hueco en hoja exterior de fachada	16.88	16.14	272.44
		m2	€/m2	€
	Eliminación de mortero monocapa	933.84	13.15	12,280.00
		m2	€/m2	€
	Desmontaje de lámpara	6.00	0.63	3.78
		u	€/u	€
	Desmontaje de la teja	619.80	4.89	3,030.82
		m2	€/m2	€
	Arranque de teja para aprovechamiento en terreno	500.00	4.25	2,125.00
	Demolición enlustrado madera		€/m2	€
		m2	€/m2	€
	Desmontaje tablero cubierta	619.80	3.38	2,094.92
		m2	€/m2	€
	Desmontaje alero	130.00	14.78	1,921.40
		m	€/m	€
	Picado material sujeción tejas	619.80	4.09	2,534.98
		m2	€/m2	€
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				0.00
CIMENTACIONES				0.00
ESTRUCTURAS				0.00
FACHADAS Y PARTICIONES				41.72
	Limpieza química con lanza de agua y fungicida	2.00	20.86	41.72
		m2	€/m2	€
CARPINTERÍAS				31,393.49
	De PVC	40.00	279.57	11,182.80
	Ventana corredera, 6-12-6 baja emisividad	u	€/u	€
	De PVC	25.00	333.15	8,328.75
	Ventana abatible, 6-12-6 baja emisividad	u	€/u	€
	De PVC	22.00	131.00	2,882.00
	Ventanas baño abatibles, 6-12-6 baja emisividad	u	€/u	€
	De PVC	18.00	358.76	6,457.68
	Balcón corredera, 6-12-6 baja emisividad	u	€/u	€
	Acero	12.00	110.16	1,321.92
	Puertas acceso	u	€/u	€
	Cerradura	12.00	18.20	218.40
		u	€/u	€
	Premarco	93.00	40.46	133.46
	Madera de pino, para ventanas 1.30x1.20m	u	€/u	€
	Premarco	22.00	32.18	707.96
	Madera de pino, para ventanas 0.6x0.9m	u	€/u	€
	Vierteaguas	115.00	45.52	160.52
	Aluminio anodizado con desarrollo de 50cm	u	€/u	€
REMATES Y AYUDAS				
INSTALACIONES				
AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES				1,474.50
	Aislamiento térmico por el exterior de muros en contacto con el terreno	56.15	26.26	1,474.50
	Aislante XPS, e=10mm, W=0.039W/mK	m2	€/m2	€
CUBIERTAS				0.00
REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS				0.00
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO				
URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA				0.00
GESTIÓN DE RESIDUOS				972.50
	Transporte de residuos inertes con camión	10.00	97.25	972.50
	contando con 50 m3 de mortero y ladrillo retirado	u	€/u	€
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS				
SEGURIDAD Y SALUD				
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA				115,497.03
	Sistema de placa cerámica extruida, para fachada ventilada	1,115.59	103.53	115,497.03
	Rehabilitación energética	m2	€/m2	€

NUEVA VIVIENDA	DESGLOSE POR VIVIENDA	51,513.64	TOTAL	1,133,300.08
CAPITULOS	SUBCAPITULOS	UNIDADES	PRECIO/UNIDAD	PRECIO
ACTUACIONES PREVIAS				
DEMOLICIONES				0
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				0
CIMENTACIONES				0
ESTRUCTURA				11,494.5236
	Zuncho plano 15x25cm	32.70	19.26	629.80
	Coronación de la estructura existente	m	€/m	€
	Placa de anclaje	12.00	38.44	461.28
	Pernos atornillados	u	€/u	€
	Acero en pilares	714.98	2.48	1,773.15
	HEB 140	kg	€/kg	€
	Acero en pilares	111.44	2.48	276.37
	IPE 160	kg	€/kg	€
	Losa mixta	114.00	73.28	8,353.92
	Chapa colaborante	m2	€/m2	€
FACHADAS Y PARTICIONES				16,551.73
	Hoja exterior fachada ventilada	79.05	24.11	1,905.77
	Fábrica de bloque cerámico	m2	€/m2	€
	Sistema de planchas metálicas	79.05	127.46	10,075.71
		m2	€/m2	€
	Sistemas de tabiquería	95.49	26.51	2,531.44
	Placas de yeso laminado	m2	€/m2	€
	Cerramiento acristalado			2,038.80
				€
CARPINTERÍA				3,943.25
	Ventanas de PVC	2.00	165.00	330.00
	600x900	u	€/u	€
	Ventanas de PVC	7.00	246.44	1,725.08
	1100x900	u	€/u	€
	Puertas	1.00	385.38	385.38
	900x2200	u	€/u	€
	Puerta metálica	1.00	401.04	401.04
	Acceso a vivienda	u	€/u	€
	Puerta de madera	5.00	220.35	1,101.75
	Interior	u	€/u	€
REMATES Y AYUDAS				
INSTALACIONES				
 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES				1,267.68
	Aislamiento termoacústico	114.00	11.12	1,267.68
		m2	€/m2	€
CUBIERTAS				6,452.77
	Cubierta inclinada panel sándwich	164.36	39.26	6,452.77
		m2	€/m2	€
REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS				11,803.685
	Pavimento de baldosas cerámicas	20.50	23.93	490.57
		m2	€/m2	€
	Rodapié cerámica	20.00	7.82	156.40
		m	€/m	€
	Suelo flotante	93.50	74.10	6,928.35
	Madera	m2	€/m2	€
	Rodapié madera	70.97	4.16	295.24
		m	€/m	€
	Falso techo	164.36	23.93	3,933.13
	Placas de yeso laminado	m2	€/m2	€
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO				
URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA				0
GESTIÓN DE RESIDUOS				
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS				
SEGURIDAD Y SALUD				

PASARELAS Y ACCESO A VIVIENDAS	DESGLOSE POR BLOQUE	251,835.79	TOTAL	1,385,096.83
CAPITULOS	SUBCAPITULOS	UNIDADES	PRECIO/UNIDAD	PRECIO
ACTUACIONES PREVIAS				
DEMOLICIONES				452.58
	Demolición escaleras existentes	3.58 m3	126.42 €/m3	452.58 €
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
CIMENTACIONES				36,129.82
	Zapatas y riostras	15.88	130.59	2,073.12
	Zanja formada al rellenar posteriormente	m3	€/m3	€
	Formación del terraplén	1,933.18	0.60	1,159.91
	Usando tierra procedente de la excavación del parking	m3	€/m3	€
	Compactación dinámica	5,916.69 m2	5.56 €/m2	32,896.80 €
ESTRUCTURAS				154,437.72
	Chapa colaborante	472.67	61.09	28,875.41
	e=0.75mm, sección 15cm	m2	€/m2	€
	Pilares	4,666.24	2.16	10,079.08
	Tubulares de sección cuadrada, S 275, laminado en caliente	kg	€/kg	€
	Vigas	24,884.50	1.96	48,773.62
	IPE 20 laminado en caliente	kg	€/kg	€
	Estructura escalera	5,324.50	11.41	60,752.55
		kg	€/kg	€
	Peldaño metálico	56.00	33.96	1,901.76
		u	€/u	€
	Pavimento de rejilla electrosoldada	52.75	51.85	2,735.09
		m2	€/m2	€
	Losa nuevos rellanos	36.20	36.47	1,320.21
	Losa maciza 15cm	m2	€/m2	€
FACHADAS Y PARTICIONES				39,131.40
	Polycarbonato celular	503.30	32.82	16,518.31
		m2	€/m2	€
	Mampara de acero galvanizado	2.00	1,357.75	2,715.50
	Con puerta. 4x2.9m	u	€/u	€
	Mampara de acero galvanizado	8.00	1,167.68	9,341.44
	Sin puerta. 4x2.9m	u	€/u	€
	Acero	3.00	110.16	330.48
	Puertas acceso	u	€/u	€
	Barandillas	152.44	67.08	10,225.68
		m	€/m	€
CARPINTERÍAS				0.00
REMATES Y AYUDAS				
INSTALACIONES				15,000.00
	Depósito polietileno			0.00
		u	€/u	€
	Tubos PVC junta elástica	m	€/m	€
	Ascensor	1.00	15,000.00	15,000.00
	Recuperador de energía	u	€/u	€
AISLANTES E IMPERMEABILIZACIONES				0.00
CUBIERTAS				0.00
REVESTIMIENTOS				6,684.26
	Arido silíceo	457.20	14.62	6,684.26
		m2	€/m2	€
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO				
URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA				0.00
GESTIÓN DE RESIDUOS				
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS				
SEGURIDAD Y SALUD				
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA				

ACCIONES SUBVENCIONABLES									
MINISTERIO DE FOMENTO Y GOBIERNO DE ARAGÓN									
AYUDAS									
MINISTERIO DE FOMENTO									
% Máx									
LÍMITE UNITARIO									
Máx subvencionado									
% Máx									
LÍMITE UNITARIO									
Máx subvencionado									
Total subvencionado									
7,484.13									
1. CONSERVACIÓN									
a) Cimentación, estructura e instalaciones									
Zapatas y riostras									
11402.16									
11402.16									
b) Estado de conservación de cubiertas, azoteas, fachadas y medianerías									
Eliminación de mortero monocapa									
1,727.90									
Limpieza química con lanza de agua y fungicida									
1,498.44									
229.46									
c) Instalaciones comunes									
386,270.89									
2. EFICIENCIA ENERGÉTICA									
1,094,469.61									
241,419.20									
35.00									
383,064.36									
144,851.69									
22.00									
240,783.31									
a) Mejora de la envolvente térmica									
816,007.62									
Sistema de placa cerámica extruida, para fachada ventilada									
635,233.68									
Aislamiento térmico por el exterior de muros en contacto con el terreno									
8,109.74									
Carpinterías									
172,864.20									
b) Instalación de sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y ventilación									
Elementos de ventilación									
c) Instalación de equipos que utilicen energías renovables									
Caldera de biomasa									
d) Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones comunes de ascensores e iluminación									
Ascensores									
60000									
60000									
e) Instalaciones de suministro que favorezcan el ahorro de agua									
f) Acondicionamiento de instalaciones para la adecuada recogida y separación de los residuos									
Coste del cuarto de basuras									
g) Mejora de cumplimiento del DB-HR									
h) Acondicionamiento para mejorar la permeabilidad del suelo									
Jardinería									
218,461.99									
218,461.99									
3. ACCESIBILIDAD									
60000									
482,838.40									
50.00									
30,000.00									
289,703.04									
30.00									
18,000.00									
48,000.00									



ANEXOS

Anejo A. Cálculo de la estructura

Diseño

La idea generadora del proyecto parte de la intención de unificar la preexistencia con el edificio de nueva planta. Ésta es una tarea compleja por lo distinto de su programa y el fuerte carácter del conjunto Vizconde Escoriaza. Es la estructura el actor unificador de ambas partes. Es por esto por lo que se comienza realizando un estudio en profundidad de la preexistencia como elemento pesado y longevo, para su posterior aplicación en el equipamiento. Esto se ve traducido en que el cuerpo bajo del centro asociativo, el que contiene todos los usos en la planta bajo rasante, está conformado por muros de fábrica de ladrillo caravista con aparejo belga.

El remonte de la nueva planta de viviendas da las claves a seguir por el equipamiento: un entramado metálico ligero que se posa suavemente sobre una estructura mucho más pesada de fábrica. Para lograr esta ligereza, conseguir que la estructura pase desapercibida, dando protagonismo a lo existente, se optimizan todos los elementos buscando su mínima sección.

En esta dicotomía, se diferencia la geometría de ambos mundos. El remonte se configura de pórticos a dos aguas que se repiten siguiendo la modulación de los bloques residenciales y dotándoles de pasarelas que mejoran su accesibilidad. Estos quedan atados entre sí por medio de correas. Por otro lado, las cubiertas del equipamiento que potencian el espacio público, constan de una serie de pilares-lama sobre las que se apoyen. Estos pilares de 5.40cm de canto no se identifican con estructura, acentuando la sensación de ligereza de las cubiertas. Esto se suma a la solución empleada con perfiles en L dobles que los unen en su cara interior y que a su vez recogen todo el canto del forjado hacia el interior, de manera que su percepción exterior es de una fina línea. A este marco se une el entramado de vigas que permite cubrir las luces necesarias y sostener el forjado.

En los bloques residenciales se busca alcanzar una solución con una ejecución lo más rápida posible para no molestar a los vecinos, factor que determina algunas de las decisiones estructurales tomadas.

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, y subestructura de cubierta. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo Cype3D. Se realizan tres cálculos de la estructura metálica, uno para la estructura del sector residencial, otro para las cubiertas de menor dimensión y otro para la cubierta del equipamiento más desfavorable para un mejor análisis de los resultados. Posteriormente se pasa a CypeCad para estudiar la relación entre el entramado ligero y los muros de fábrica sobre los que apoya.

Acciones

-Suelo equipamiento

-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio forjado (PP)	
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso B (SU)	2kN/m ²
-Sobrecarga de uso C3 (SU)	5kN/m ²
-Sobrecarga de uso C5 (SU)	5kN/m ²

-Cubierta equipamiento

-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio forjado (PP)	4kN/m ²
-Sobrecarga de uso cubierta (SU)	3kN/m ²

-Suelo viviendas

-Suelo equipamiento	
-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio forjado (PP)	
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso A1 (SU)	2kN/m ²

-Cubierta viviendas

-Peso propio estructura (PP)	
-Peso propio cubierta (PP)	1.21kN/m ²
-Pavimento y tabiquería (PP)	1,4kN/m ²
-Sobrecarga de uso G1 (SU)	0.4kN/m ²
-Viento (Vi)	-0.28 kN/m ²
-Nieve (Ni)	0.5kN/m ²

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
2.- ESTRUCTURA	3
2.1.- Geometría	3
2.1.1.- Nudos	3
2.1.2.- Barras	8



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Característica



Listados

	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.q_x, q_y, q_z: Giros prescritos en ejes globales.Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

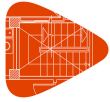
Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N1	0.000	-0.672	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	-1.312	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	0.000	-1.952	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	-2.592	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	-3.232	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	-3.872	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	-4.512	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	0.000	-5.152	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	-5.792	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	-6.432	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	0.000	-7.072	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	0.000	-7.745	2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	7.073	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	6.433	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	5.793	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	5.153	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	4.513	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	3.873	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	3.233	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	2.593	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	1.953	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	1.313	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	0.673	-7.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	0.672	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	1.312	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	1.952	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	2.592	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	3.232	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N29	3.872	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	4.512	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	5.152	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	5.792	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	6.432	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	7.072	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	7.745	-7.073	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	7.745	-6.433	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	7.745	-5.793	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	7.745	-5.153	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	7.745	-4.513	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	7.745	-3.873	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	7.745	-3.233	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	7.745	-2.593	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	7.745	-1.953	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	7.745	-1.313	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N45	7.745	-0.673	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	7.745	-7.745	1.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	7.745	0.000	1.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	0.000	1.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	-0.672	1.965	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	-1.312	2.027	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	-1.952	2.089	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	0.000	-2.592	2.151	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	0.000	-3.232	2.213	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	0.000	-3.872	2.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	-4.512	2.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	-5.152	2.399	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	0.000	-5.792	2.461	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	-6.432	2.523	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	0.000	-7.072	2.585	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	0.672	0.000	1.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	1.312	0.000	1.773	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	1.952	0.000	1.711	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	2.592	0.000	1.649	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	3.232	0.000	1.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	3.872	0.000	1.525	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	4.512	0.000	1.463	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	5.152	0.000	1.401	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	5.792	0.000	1.339	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	6.432	0.000	1.277	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	7.072	0.000	1.215	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	7.745	-7.073	1.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	7.745	-6.433	1.773	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	7.745	-5.793	1.711	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	7.745	-5.153	1.649	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	7.745	-4.513	1.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

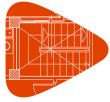
Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N76	7.745	-3.873	1.525	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	7.745	-3.233	1.463	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	7.745	-2.593	1.401	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	7.745	-1.953	1.339	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	7.745	-1.313	1.277	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	7.745	-0.673	1.215	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	7.073	-7.745	1.965	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	6.433	-7.745	2.027	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	5.793	-7.745	2.089	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	5.153	-7.745	2.151	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	4.513	-7.745	2.213	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	3.873	-7.745	2.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	3.233	-7.745	2.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	2.593	-7.745	2.399	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	1.953	-7.745	2.461	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	1.313	-7.745	2.523	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	0.673	-7.745	2.585	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	7.073	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	6.433	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	5.793	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	5.153	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	4.513	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	3.873	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	3.233	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	2.593	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	1.953	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	1.313	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	0.673	-7.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	7.073	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	6.433	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	5.793	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	5.153	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	4.513	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	3.873	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	3.233	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	2.593	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	1.953	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	1.313	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	0.673	-7.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	1.953	-7.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	1.313	-7.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	0.673	-7.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	7.745	-7.073	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	7.745	-6.433	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	7.745	-5.793	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	7.745	-5.153	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	7.745	-4.513	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N123	7.745	-3.873	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	7.745	-3.233	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	7.745	-2.593	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	7.745	-1.953	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	7.745	-1.313	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	7.745	-0.673	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	7.745	-7.073	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	7.745	-6.433	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	7.745	-5.793	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	0.672	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	1.312	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	1.952	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	2.592	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	3.232	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	3.872	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	4.512	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	5.152	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	5.792	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	6.432	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	7.072	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	0.672	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	1.312	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	1.952	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	0.000	-0.672	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	0.000	-1.312	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	0.000	-1.952	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	0.000	-2.592	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	0.000	-3.232	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	0.000	-3.872	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	0.000	-4.512	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	0.000	-5.152	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	0.000	-5.792	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	0.000	-6.432	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	0.000	-7.072	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	0.000	-0.672	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	0.000	-1.312	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	0.000	-1.952	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	0.000	-2.592	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	0.000	-3.232	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	0.000	-3.872	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	0.000	-4.512	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	0.000	-5.152	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	0.000	-5.792	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	0.000	-6.432	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	0.000	-7.072	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	0.000	-5.792	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	0.000	-6.432	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N170	0.000	-7.072	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	0.050	-7.695	2.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	7.695	-7.695	1.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	0.050	-0.050	1.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	7.695	-0.050	1.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	0.673	-7.695	2.580	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	0.672	-0.050	1.840	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	1.312	-0.050	1.778	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	1.313	-7.695	2.518	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	1.952	-0.050	1.716	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	1.953	-7.695	2.456	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	2.592	-7.695	2.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	2.592	-0.050	1.654	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	3.232	-0.050	1.592	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	3.233	-7.695	2.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	3.872	-0.050	1.530	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	3.873	-7.695	2.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	4.512	-0.050	1.468	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	4.513	-7.695	2.208	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	5.152	-7.695	2.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	5.152	-0.050	1.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	5.792	-0.050	1.344	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	5.793	-7.695	2.084	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	6.432	-0.050	1.282	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	6.433	-7.695	2.022	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	7.072	-0.050	1.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	7.073	-7.695	1.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	7.695	-0.673	1.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	0.050	-0.672	1.960	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	7.695	-1.313	1.282	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	0.050	-1.312	2.022	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	7.695	-1.953	1.344	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	0.050	-1.952	2.084	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	7.695	-2.593	1.406	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	0.050	-2.592	2.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	7.695	-3.233	1.468	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	0.050	-3.232	2.208	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	7.695	-3.873	1.530	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	0.050	-3.872	2.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	7.695	-4.513	1.592	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	0.050	-4.512	2.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	7.695	-5.153	1.654	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	0.050	-5.152	2.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	7.695	-5.793	1.716	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	0.050	-5.792	2.456	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	7.695	-6.433	1.778	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	0.050	-6.432	2.518	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N217	7.695	-7.073	1.840	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	0.050	-7.072	2.580	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

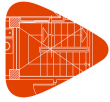
2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _y (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N12/N59	N12/N48	LC (LC)	0.676	0.00	0.00	0.338	0.338
		N59/N58	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N58/N57	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N57/N56	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N56/N55	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N55/N54	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N54/N53	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N53/N52	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N52/N51	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N51/N50	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N50/N49	N12/N48	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N49/N48	N12/N48	LC (LC)	0.675	0.00	0.00	0.338	0.338
		N48/N60	N48/N47	LC (LC)	0.675	0.00	0.00	0.338	0.338
		N60/N61	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N61/N62	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N62/N63	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N63/N64	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N64/N65	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N65/N66	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N66/N67	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N67/N68	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N68/N69	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N69/N70	N48/N47	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N70/N47	N48/N47	LC (LC)	0.676	0.00	0.00	0.338	0.338
		N47/N81	N47/N46	LC (LC)	0.676	0.00	0.00	0.338	0.338
		N81/N80	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321



Listados

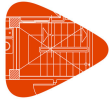
Cálculo cubierta equipamiento A

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N80/N79	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N79/N78	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N78/N77	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N77/N76	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N76/N75	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N75/N74	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N74/N73	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N73/N72	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N72/N71	N47/N46	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N71/N46	N47/N46	LC (LC)	0.675	0.00	0.00	0.338	0.338
		N46/N82	N46/N12	LC (LC)	0.675	0.00	0.00	0.338	0.338
		N82/N83	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N83/N84	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N84/N85	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N85/N86	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N86/N87	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N87/N88	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N88/N89	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N89/N90	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N90/N91	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N91/N92	N46/N12	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N92/N12	N46/N12	LC (LC)	0.676	0.00	0.00	0.338	0.338
		N13/N93	N13/N82	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N93/N104	N13/N82	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N104/N82	N13/N82	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.465	2.00	2.00	-	-
		N14/N94	N14/N83	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N94/N105	N14/N83	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N105/N83	N14/N83	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.527	2.00	2.00	-	-
		N15/N95	N15/N84	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N95/N106	N15/N84	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N106/N84	N15/N84	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.589	2.00	2.00	-	-
		N16/N96	N16/N85	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N96/N107	N16/N85	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N107/N85	N16/N85	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.651	2.00	2.00	-	-
		N17/N97	N17/N86	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N97/N108	N17/N86	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N108/N86	N17/N86	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.713	2.00	2.00	-	-
		N18/N98	N18/N87	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N98/N109	N18/N87	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N109/N87	N18/N87	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.775	2.00	2.00	-	-
		N19/N99	N19/N88	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N99/N110	N19/N88	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N110/N88	N19/N88	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.837	2.00	2.00	-	-
		N20/N100	N20/N89	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N100/N111	N20/N89	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N111/N89	N20/N89	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.899	1.00	1.00	-	-
		N21/N101	N21/N90	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N101/N112	N21/N90	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N112/N115	N21/N90	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N115/N90	N21/N90	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.211	2.00	2.00	-	-
		N22/N102	N22/N91	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N102/N113	N22/N91	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N113/N116	N22/N91	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N116/N91	N22/N91	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.273	2.00	2.00	-	-
		N23/N103	N23/N92	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N103/N114	N23/N92	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N114/N117	N23/N92	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N117/N92	N23/N92	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.335	2.00	2.00	-	-
		N35/N118	N35/N71	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N118/N129	N35/N71	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N129/N71	N35/N71	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.335	2.00	2.00	-	-
		N36/N119	N36/N72	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N119/N130	N36/N72	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N130/N72	N36/N72	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.273	2.00	2.00	-	-
		N37/N120	N37/N73	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N120/N131	N37/N73	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N131/N73	N37/N73	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.211	2.00	2.00	-	-
		N38/N121	N38/N74	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N121/N74	N38/N74	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.899	2.00	2.00	-	-
		N39/N122	N39/N75	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N122/N75	N39/N75	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.837	2.00	2.00	-	-
		N40/N123	N40/N76	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N123/N76	N40/N76	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.775	2.00	2.00	-	-
		N41/N124	N41/N77	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N124/N77	N41/N77	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.713	2.00	2.00	-	-
		N42/N125	N42/N78	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N125/N78	N42/N78	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.651	2.00	2.00	-	-
		N43/N126	N43/N79	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N126/N79	N43/N79	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.589	2.00	2.00	-	-
		N44/N127	N44/N80	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N127/N80	N44/N80	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.527	2.00	2.00	-	-
		N45/N128	N45/N81	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N128/N81	N45/N81	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.465	2.00	2.00	-	-
		N24/N132	N24/N60	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N132/N143	N24/N60	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N143/N60	N24/N60	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.335	2.00	2.00	-	-
		N25/N133	N25/N61	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N133/N144	N25/N61	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N144/N61	N25/N61	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.273	2.00	2.00	-	-
		N26/N134	N26/N62	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N134/N145	N26/N62	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N145/N62	N26/N62	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.211	2.00	2.00	-	-
		N27/N135	N27/N63	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N135/N63	N27/N63	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.899	2.00	2.00	-	-
		N28/N136	N28/N64	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N136/N64	N28/N64	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.837	2.00	2.00	-	-



Listados

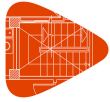
Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N29/N137	N29/N65	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N137/N65	N29/N65	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.775	2.00	2.00	-	-
		N30/N138	N30/N66	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N138/N66	N30/N66	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.713	2.00	2.00	-	-
		N31/N139	N31/N67	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N139/N67	N31/N67	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.651	2.00	2.00	-	-
		N32/N140	N32/N68	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N140/N68	N32/N68	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.589	2.00	2.00	-	-
		N33/N141	N33/N69	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N141/N69	N33/N69	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.527	2.00	2.00	-	-
		N34/N142	N34/N70	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N142/N70	N34/N70	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.465	2.00	2.00	-	-
		N1/N146	N1/N49	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N146/N157	N1/N49	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N157/N49	N1/N49	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.465	2.00	2.00	-	-
		N2/N147	N2/N50	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N147/N158	N2/N50	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N158/N50	N2/N50	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.527	2.00	2.00	-	-
		N3/N148	N3/N51	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N148/N159	N3/N51	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N159/N51	N3/N51	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.589	2.00	2.00	-	-
		N4/N149	N4/N52	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N149/N160	N4/N52	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N160/N52	N4/N52	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.651	2.00	2.00	-	-
		N5/N150	N5/N53	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N150/N161	N5/N53	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N161/N53	N5/N53	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.713	2.00	2.00	-	-
		N6/N151	N6/N54	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N151/N162	N6/N54	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N162/N54	N6/N54	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.775	2.00	2.00	-	-
		N7/N152	N7/N55	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N152/N163	N7/N55	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N163/N55	N7/N55	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.837	2.00	2.00	-	-
		N8/N153	N8/N56	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N153/N164	N8/N56	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N164/N56	N8/N56	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.899	2.00	2.00	-	-
		N9/N154	N9/N57	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N154/N165	N9/N57	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N165/N168	N9/N57	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N168/N57	N9/N57	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.211	2.00	2.00	-	-
		N10/N155	N10/N58	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N155/N166	N10/N58	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N166/N169	N10/N58	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N169/N58	N10/N58	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.273	2.00	2.00	-	-
		N11/N156	N11/N59	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N156/N167	N11/N59	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N167/N170	N11/N59	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N170/N59	N11/N59	2xUPN 54([PL]) (UPN)	0.335	2.00	2.00	-	-



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N171/N218	N171/N173	LC (LC)	0.626	0.00	0.00	0.313	0.313
		N218/N216	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N216/N214	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N214/N212	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N212/N210	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.322	0.322
		N210/N208	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N208/N206	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N206/N204	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N204/N202	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.322	0.322
		N202/N200	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N200/N198	N171/N173	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N198/N173	N171/N173	LC (LC)	0.625	0.00	0.00	0.313	0.313
		N172/N196	N172/N171	LC (LC)	0.625	0.00	0.00	0.313	0.313
		N196/N194	N172/N171	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N194/N192	N172/N171	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N192/N189	N172/N171	LC (LC)	0.644	0.00	0.00	0.322	0.322
		N189/N188	N172/N171	LC (LC)	0.642	0.00	0.00	0.321	0.321
		N188/N186	N172/N171	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N186/N184	N172/N171	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N184/N181	N172/N171	LC (LC)	0.644	0.00	0.00	0.322	0.322
		N181/N180	N172/N171	LC (LC)	0.642	0.00	0.00	0.321	0.321
		N180/N178	N172/N171	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N178/N175	N172/N171	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N175/N171	N172/N171	LC (LC)	0.626	0.00	0.00	0.313	0.313
		N174/N197	N174/N172	LC (LC)	0.626	0.00	0.00	0.313	0.313
		N197/N199	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N199/N201	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N201/N203	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N203/N205	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N205/N207	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N207/N209	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N209/N211	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N211/N213	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N213/N215	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N215/N217	N174/N172	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N217/N172	N174/N172	LC (LC)	0.625	0.00	0.00	0.313	0.313
		N173/N176	N173/N174	LC (LC)	0.625	0.00	0.00	0.313	0.313
		N176/N177	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N177/N179	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N179/N182	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N182/N183	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N183/N185	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N185/N187	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N187/N190	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N190/N191	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N191/N193	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N193/N195	N173/N174	LC (LC)	0.643	0.00	0.00	0.321	0.321
		N195/N174	N173/N174	LC (LC)	0.626	0.00	0.00	0.313	0.313



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N60/N176	N60/N176	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N175/N92	N175/N92	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N61/N177	N61/N177	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N178/N91	N178/N91	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N180/N90	N180/N90	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N62/N179	N62/N179	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N63/N182	N63/N182	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N184/N88	N184/N88	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N64/N183	N64/N183	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N65/N185	N65/N185	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N186/N87	N186/N87	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N188/N86	N188/N86	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N66/N187	N66/N187	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N67/N190	N67/N190	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N192/N84	N192/N84	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N68/N191	N68/N191	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N69/N193	N69/N193	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N194/N83	N194/N83	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N196/N82	N196/N82	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N70/N195	N70/N195	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N198/N49	N198/N49	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N81/N197	N81/N197	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N80/N199	N80/N199	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N200/N50	N200/N50	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N202/N51	N202/N51	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N79/N201	N79/N201	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N78/N203	N78/N203	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N204/N52	N204/N52	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N206/N53	N206/N53	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N77/N205	N77/N205	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N76/N207	N76/N207	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N208/N54	N208/N54	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N210/N55	N210/N55	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N75/N209	N75/N209	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N74/N211	N74/N211	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N212/N56	N212/N56	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N214/N57	N214/N57	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N73/N213	N73/N213	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N72/N215	N72/N215	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N216/N58	N216/N58	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N218/N59	N218/N59	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N71/N217	N71/N217	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

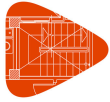
2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N12/N48, N48/N47, N47/N46, N46/N12, N171/N173, N172/N171, N174/N172 y N173/N174
2	N13/N82, N14/N83, N15/N84, N16/N85, N17/N86, N18/N87, N19/N88, N20/N89, N21/N90, N22/N91, N23/N92, N35/N71, N36/N72, N37/N73, N38/N74, N39/N75, N40/N76, N41/N77, N42/N78, N43/N79, N44/N80, N45/N81, N24/N60, N25/N61, N26/N62, N27/N63, N28/N64, N29/N65, N30/N66, N31/N67, N32/N68, N33/N69, N34/N70, N1/N49, N2/N50, N3/N51, N4/N52, N5/N53, N6/N54, N7/N55, N8/N56, N9/N57, N10/N58 y N11/N59
3	N60/N176, N175/N92, N61/N177, N178/N91, N180/N90, N62/N179, N63/N182, N184/N88, N64/N183, N65/N185, N186/N87, N188/N86, N66/N187, N67/N190, N192/N84, N68/N191, N69/N193, N194/N83, N196/N82, N70/N195, N198/N49, N81/N197, N80/N199, N200/N50, N202/N51, N79/N201, N78/N203, N204/N52, N206/N53, N77/N205, N76/N207, N208/N54, N210/N55, N75/N209, N74/N211, N212/N56, N214/N57, N73/N213, N72/N215, N216/N58, N218/N59 y N71/N217

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	LC, (LC)	113.25	30.75	80.25	36831.71	3802.84	84.94
		2	UPN 54, Doble en cajón con platabandas, (UPN) Cordón continuo Platabandas 20.0/20.0 x 10.0 mm	50.80	30.00	33.33	223.18	2524.93	684.96
		3	20x400, (Planchuelas)	80.00	66.67	66.67	10666.67	26.67	106.56
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N12/N48	LC (LC)	7.781	0.088	691.76
		N48/N47	LC (LC)	7.781	0.088	691.76
		N47/N46	LC (LC)	7.781	0.088	691.76
		N46/N12	LC (LC)	7.781	0.088	691.76
		N13/N82	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.965	0.010	78.36
		N14/N83	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.027	0.010	80.83
		N15/N84	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.089	0.011	83.31
		N16/N85	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.151	0.011	85.78
		N17/N86	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.213	0.011	88.25
		N18/N87	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.275	0.012	90.72
		N19/N88	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.337	0.012	93.19
		N20/N89	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.399	0.012	95.66
		N21/N90	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.461	0.013	98.13
		N22/N91	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.523	0.013	100.61
		N23/N92	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.585	0.013	103.08
		N35/N71	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.835	0.009	73.17
		N36/N72	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.773	0.009	70.70
		N37/N73	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.711	0.009	68.23
		N38/N74	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.649	0.008	65.76
		N39/N75	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.587	0.008	63.29



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
		N40/N76	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.525	0.008	60.82
		N41/N77	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.463	0.007	58.34
		N42/N78	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.401	0.007	55.87
		N43/N79	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.339	0.007	53.40
		N44/N80	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.277	0.006	50.93
		N45/N81	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.215	0.006	48.46
		N24/N60	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.835	0.009	73.17
		N25/N61	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.773	0.009	70.70
		N26/N62	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.711	0.009	68.23
		N27/N63	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.649	0.008	65.76
		N28/N64	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.587	0.008	63.29
		N29/N65	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.525	0.008	60.82
		N30/N66	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.463	0.007	58.34
		N31/N67	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.401	0.007	55.87
		N32/N68	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.339	0.007	53.40
		N33/N69	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.277	0.006	50.93
		N34/N70	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.215	0.006	48.46
		N1/N49	2xUPN 54([PL]) (UPN)	1.965	0.010	78.36
		N2/N50	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.027	0.010	80.83
		N3/N51	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.089	0.011	83.31
		N4/N52	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.151	0.011	85.78
		N5/N53	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.213	0.011	88.25
		N6/N54	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.275	0.012	90.72
		N7/N55	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.337	0.012	93.19
		N8/N56	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.399	0.012	95.66
		N9/N57	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.461	0.013	98.13
		N10/N58	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.523	0.013	100.61
		N11/N59	2xUPN 54([PL]) (UPN)	2.585	0.013	103.08
		N171/N173	LC (LC)	7.681	0.087	682.87
		N172/N171	LC (LC)	7.681	0.087	682.87
		N174/N172	LC (LC)	7.681	0.087	682.87
		N173/N174	LC (LC)	7.681	0.087	682.87
		N60/N176	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N175/N92	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N61/N177	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N178/N91	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N180/N90	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N62/N179	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N63/N182	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N184/N88	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N64/N183	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N65/N185	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N186/N87	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N188/N86	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N66/N187	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N67/N190	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N192/N84	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N68/N191	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14



Listados

Cálculo cubierta equipamiento A

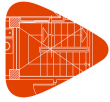
Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N69/N193	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N194/N83	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N196/N82	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N70/N195	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N198/N49	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N81/N197	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N80/N199	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N200/N50	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N202/N51	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N79/N201	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N78/N203	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N204/N52	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N206/N53	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N77/N205	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N76/N207	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N208/N54	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N210/N55	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N75/N209	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N74/N211	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N212/N56	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N214/N57	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N73/N213	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N72/N215	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N216/N58	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N218/N59	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N71/N217	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	LC	LC	61.850			0.700			5498.53		
			UPN 54, Doble en cajón con platabandas	83.600	61.850		0.425	0.700	3333.80	5498.53		
		UPN		83.600		0.425		3333.80				
		20x400	2.100		0.017	131.88						
	Planchuelas			2.100		0.017			131.88			
						147.550		1.142			8964.21	

2.1.2.6.- Medición de superficies

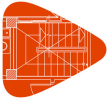
Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
LC	LC	1.540	61.850	95.249
UPN	UPN 54, Doble en cajón con platabandas	0.548	83.600	45.813
Planchuelas	20x400	0.840	2.100	1.764



Cálculo cubierta equipamiento A

Listados

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
			Total	142.826



Listados

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
2.- ESTRUCTURA	3
2.1.- Geometría	3
2.1.1.- Nudos	3
2.1.2.- Barras	12



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Característica



Listados

	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

 D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales. q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

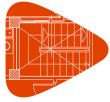
Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N1	0.000	-0.933	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	-1.863	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	0.000	-2.793	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	-3.723	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	-4.653	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	-5.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	-6.513	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	0.000	-7.443	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	-8.373	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	-9.303	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	0.000	-10.233	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	0.000	-11.163	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	0.000	-12.093	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	0.000	-13.023	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	0.000	-13.953	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	0.000	-14.883	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	0.000	-15.813	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	15.812	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	14.882	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	13.952	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	13.022	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	12.092	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	11.162	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	10.232	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	9.302	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	8.372	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	7.442	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	6.512	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N29	5.582	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	4.652	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	3.722	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	2.792	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	1.862	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	0.932	-16.745	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	0.932	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	1.862	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	2.792	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	3.722	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	4.652	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	5.582	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	6.512	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	7.442	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	8.372	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	9.302	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N45	10.232	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	11.162	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	12.092	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	13.022	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	13.952	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	14.882	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	15.812	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	16.745	-0.933	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	16.745	-15.813	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	16.745	-14.883	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	16.745	-13.953	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	16.745	-13.023	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	16.745	-12.093	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	16.745	-11.163	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	16.745	-10.233	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	16.745	-9.303	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N61	16.745	-8.373	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	16.745	-7.443	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	16.745	-6.513	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	16.745	-5.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	16.745	-4.653	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	16.745	-3.723	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	16.745	-2.793	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	16.745	-1.863	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	0.000	-16.745	5.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	16.745	-16.745	3.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	15.812	-16.745	3.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	14.882	-16.745	3.373	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	13.952	-16.745	3.484	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	13.022	-16.745	3.595	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	12.092	-16.745	3.706	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

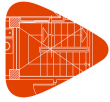
Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N76	11.162	-16.745	3.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	10.232	-16.745	3.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	9.302	-16.745	4.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	8.372	-16.745	4.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	7.442	-16.745	4.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	6.512	-16.745	4.372	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	5.582	-16.745	4.483	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	4.652	-16.745	4.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	3.722	-16.745	4.705	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	2.792	-16.745	4.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	1.862	-16.745	4.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	0.932	-16.745	5.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	16.745	0.000	1.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	16.745	-0.933	1.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	16.745	-15.813	3.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	16.745	-14.883	2.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	16.745	-13.953	2.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	16.745	-13.023	2.705	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	16.745	-12.093	2.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	16.745	-11.163	2.483	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	16.745	-10.233	2.372	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	16.745	-9.303	2.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	16.745	-8.373	2.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	16.745	-7.443	2.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	16.745	-6.513	1.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	16.745	-5.583	1.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	16.745	-4.653	1.706	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	16.745	-3.723	1.595	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	16.745	-2.793	1.484	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	16.745	-1.863	1.373	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	0.000	0.000	3.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	0.932	0.000	3.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	1.862	0.000	2.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	2.792	0.000	2.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	3.722	0.000	2.705	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	4.652	0.000	2.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	5.582	0.000	2.483	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	6.512	0.000	2.372	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	7.442	0.000	2.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	8.372	0.000	2.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	9.302	0.000	2.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	10.232	0.000	1.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	11.162	0.000	1.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	12.092	0.000	1.706	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	13.022	0.000	1.595	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	13.952	0.000	1.484	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	14.882	0.000	1.373	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N123	15.812	0.000	1.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	0.000	-0.933	3.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	0.000	-1.863	3.373	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	0.000	-2.793	3.484	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	0.000	-3.723	3.595	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	0.000	-4.653	3.706	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	0.000	-5.583	3.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	0.000	-6.513	3.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	0.000	-7.443	4.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	0.000	-8.373	4.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	0.000	-9.303	4.261	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	0.000	-10.233	4.372	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	0.000	-11.163	4.483	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	0.000	-12.093	4.594	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	0.000	-13.023	4.705	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	0.000	-13.953	4.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	0.000	-14.883	4.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	0.000	-15.813	5.039	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	15.812	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	14.882	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	13.952	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	13.022	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	12.092	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	11.162	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	10.232	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	9.302	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	8.372	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	7.442	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	6.512	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	5.582	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	4.652	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	3.722	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	2.792	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	1.862	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	0.932	-16.745	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	15.812	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	14.882	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	13.952	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	13.022	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	12.092	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	11.162	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	10.232	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	9.302	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	8.372	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	7.442	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	6.512	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	5.582	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

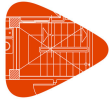
Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N170	4.652	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	3.722	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	2.792	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	1.862	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	0.932	-16.745	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	15.812	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	14.882	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	13.952	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	13.022	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	12.092	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	11.162	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	10.232	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	9.302	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	8.372	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	7.442	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	6.512	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	5.582	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	4.652	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	3.722	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	2.792	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	1.862	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	0.932	-16.745	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	10.232	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	9.302	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	8.372	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	7.442	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	6.512	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	5.582	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	4.652	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	3.722	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	2.792	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	1.862	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	0.932	-16.745	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	7.442	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	6.512	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	5.582	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	4.652	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	3.722	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	2.792	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	1.862	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	0.932	-16.745	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	16.745	-0.933	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	16.745	-15.813	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	16.745	-14.883	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	16.745	-13.953	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	16.745	-13.023	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	16.745	-12.093	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N217	16.745	-11.163	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	16.745	-10.233	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	16.745	-9.303	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	16.745	-8.373	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	16.745	-7.443	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	16.745	-6.513	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	16.745	-5.583	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	16.745	-4.653	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	16.745	-3.723	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	16.745	-2.793	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	16.745	-1.863	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	16.745	-15.813	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	16.745	-14.883	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	16.745	-13.953	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	16.745	-13.023	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	16.745	-12.093	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	16.745	-11.163	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	16.745	-10.233	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	16.745	-9.303	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	16.745	-15.813	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	16.745	-14.883	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	16.745	-13.953	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	0.932	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	1.862	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	2.792	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	3.722	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	4.652	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	5.582	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	6.512	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	7.442	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	8.372	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	9.302	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	10.232	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	11.162	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	12.092	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	13.022	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	13.952	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	14.882	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	15.812	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	0.932	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	1.862	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	2.792	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	3.722	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	4.652	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	5.582	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	6.512	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	7.442	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

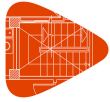
Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N264	0.932	0.000	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	1.862	0.000	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	2.792	0.000	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	0.000	-0.933	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	0.000	-1.863	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	0.000	-2.793	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	0.000	-3.723	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	0.000	-4.653	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	0.000	-5.583	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	0.000	-6.513	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	0.000	-7.443	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	0.000	-8.373	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	0.000	-9.303	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	0.000	-10.233	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	0.000	-11.163	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	0.000	-12.093	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	0.000	-13.023	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	0.000	-13.953	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	0.000	-14.883	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	0.000	-15.813	0.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	0.000	-0.933	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	0.000	-1.863	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	0.000	-2.793	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	0.000	-3.723	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	0.000	-4.653	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	0.000	-5.583	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	0.000	-6.513	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	0.000	-7.443	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	0.000	-8.373	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	0.000	-9.303	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	0.000	-10.233	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	0.000	-11.163	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	0.000	-12.093	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	0.000	-13.023	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	0.000	-13.953	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	0.000	-14.883	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	0.000	-15.813	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	0.000	-0.933	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	0.000	-1.863	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	0.000	-2.793	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	0.000	-3.723	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	0.000	-4.653	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	0.000	-5.583	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	0.000	-6.513	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	0.000	-7.443	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	0.000	-8.373	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	0.000	-9.303	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N311	0.000	-10.233	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	0.000	-11.163	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	0.000	-12.093	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	0.000	-13.023	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	0.000	-13.953	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	0.000	-14.883	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	0.000	-15.813	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	0.000	-7.443	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	0.000	-8.373	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	0.000	-9.303	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	0.000	-10.233	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	0.000	-11.163	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	0.000	-12.093	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	0.000	-13.023	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	0.000	-13.953	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	0.000	-14.883	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	0.000	-15.813	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	0.000	-10.233	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	0.000	-11.163	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	0.000	-12.093	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	0.000	-13.023	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	0.000	-13.953	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	0.000	-14.883	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	0.000	-15.813	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	0.050	-16.695	5.138	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	16.695	-16.695	3.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	0.050	-0.050	3.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N338	16.695	-0.050	1.162	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	16.695	-0.933	1.267	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	0.050	-0.933	3.256	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N341	16.695	-1.863	1.378	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	0.050	-1.863	3.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	16.695	-2.793	1.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	0.050	-2.793	3.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	16.695	-3.723	1.601	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	0.050	-3.723	3.589	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	16.695	-4.653	1.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	0.050	-4.653	3.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	16.695	-5.583	1.823	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	0.050	-5.583	3.811	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N351	16.695	-6.513	1.934	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	0.050	-6.513	3.922	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	16.695	-7.443	2.045	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	0.050	-7.443	4.033	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	16.695	-8.373	2.156	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	0.050	-8.373	4.144	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	16.695	-9.303	2.267	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N358	0.050	-9.303	4.255	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	16.695	-10.233	2.378	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	0.050	-10.233	4.366	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	16.695	-11.163	2.489	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	0.050	-11.163	4.477	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	16.695	-12.093	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	0.050	-12.093	4.588	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	16.695	-13.023	2.711	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	0.050	-13.023	4.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	16.695	-13.953	2.822	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	0.050	-13.953	4.811	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	16.695	-14.883	2.934	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	0.050	-14.883	4.922	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	16.695	-15.813	3.045	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	0.050	-15.813	5.033	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	0.932	-16.695	5.033	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	0.932	-0.050	3.045	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	1.862	-0.050	2.934	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	1.862	-16.695	4.922	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	2.792	-0.050	2.822	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	2.792	-16.695	4.811	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	3.722	-0.050	2.711	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N380	3.722	-16.695	4.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	4.652	-0.050	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	4.652	-16.695	4.588	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	5.582	-0.050	2.489	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	5.582	-16.695	4.477	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	6.512	-0.050	2.378	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N386	6.512	-16.695	4.366	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N387	7.442	-0.050	2.267	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	7.442	-16.695	4.255	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	8.372	-0.050	2.156	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	8.372	-16.695	4.144	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	9.302	-0.050	2.045	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	9.302	-16.695	4.033	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	10.232	-0.050	1.934	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	10.232	-16.695	3.922	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N395	11.162	-0.050	1.823	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N396	11.162	-16.695	3.811	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	12.092	-0.050	1.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	12.092	-16.695	3.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	13.022	-0.050	1.601	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	13.022	-16.695	3.589	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	13.952	-0.050	1.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	13.952	-16.695	3.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	14.882	-0.050	1.378	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	14.882	-16.695	3.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N405	15.812	-0.050	1.267	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	15.812	-16.695	3.256	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

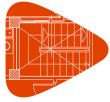
2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _y (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N70/N71	N70/N69	LC (LC)	0.940	0.00	0.00	0.470	0.470
		N71/N72	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N72/N73	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N73/N74	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N74/N75	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N75/N76	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N76/N77	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N77/N78	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N78/N79	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N79/N80	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N80/N81	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N81/N82	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N82/N83	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N83/N84	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N84/N85	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N85/N86	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N86/N87	N70/N69	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N87/N69	N70/N69	LC (LC)	0.939	0.00	0.00	0.469	0.469
		N88/N89	N88/N70	LC (LC)	0.940	0.00	0.00	0.470	0.470
		N89/N105	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N105/N104	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N104/N103	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N103/N102	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N102/N101	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N101/N100	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N100/N99	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468



Listados

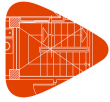
Cálculo cubierta equipamiento B

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N99/N98	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N98/N97	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N97/N96	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N96/N95	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N95/N94	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N94/N93	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N93/N92	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N92/N91	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N91/N90	N88/N70	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N90/N70	N88/N70	LC (LC)	0.939	0.00	0.00	0.469	0.469
		N106/N107	N106/N88	LC (LC)	0.939	0.00	0.00	0.469	0.469
		N107/N108	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N108/N109	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N109/N110	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N110/N111	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N111/N112	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N112/N113	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N113/N114	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N114/N115	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N115/N116	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N116/N117	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N117/N118	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N118/N119	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N119/N120	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N120/N121	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N121/N122	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N122/N123	N106/N88	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N123/N88	N106/N88	LC (LC)	0.940	0.00	0.00	0.470	0.470
		N69/N140	N69/N106	LC (LC)	0.939	0.00	0.00	0.469	0.469
		N140/N139	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N139/N138	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N138/N137	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N137/N136	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N136/N135	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N135/N134	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N134/N133	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N133/N132	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N132/N131	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N131/N130	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N130/N129	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N129/N128	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N128/N127	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N127/N126	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N126/N125	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N125/N124	N69/N106	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N124/N106	N69/N106	LC (LC)	0.940	0.00	0.00	0.470	0.470
		N18/N141	N18/N71	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N141/N158	N18/N71	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N158/N175	N18/N71	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N175/N71	N18/N71	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.011	2.00	2.00	-	-
		N19/N142	N19/N72	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N142/N159	N19/N72	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N159/N176	N19/N72	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N176/N72	N19/N72	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.123	2.00	2.00	-	-
		N20/N143	N20/N73	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N143/N160	N20/N73	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N160/N177	N20/N73	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N177/N73	N20/N73	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.234	2.00	2.00	-	-
		N21/N144	N21/N74	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N144/N161	N21/N74	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N161/N178	N21/N74	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N178/N74	N21/N74	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.345	2.00	2.00	-	-
		N22/N145	N22/N75	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N145/N162	N22/N75	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N162/N179	N22/N75	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N179/N75	N22/N75	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.456	2.00	2.00	-	-
		N23/N146	N23/N76	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N146/N163	N23/N76	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N163/N180	N23/N76	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N180/N76	N23/N76	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.567	2.00	2.00	-	-
		N24/N147	N24/N77	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N147/N164	N24/N77	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N164/N181	N24/N77	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N181/N192	N24/N77	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N192/N77	N24/N77	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.928	2.00	2.00	-	-
		N25/N148	N25/N78	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N148/N165	N25/N78	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N165/N182	N25/N78	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N182/N193	N25/N78	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N193/N78	N25/N78	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.039	2.00	2.00	-	-
		N26/N149	N26/N79	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N149/N166	N26/N79	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N166/N183	N26/N79	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N183/N194	N26/N79	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N194/N79	N26/N79	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.150	2.00	2.00	-	-
		N27/N150	N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N150/N167	N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N167/N184	N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N184/N195	N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N195/N203	N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N203/N80	N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.511	2.00	2.00	-	-
		N28/N151	N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N151/N168	N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N168/N185	N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N185/N196	N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N196/N204	N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-



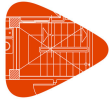
Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N204/N81	N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.622	2.00	2.00	-	-
		N29/N152	N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N152/N169	N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N169/N186	N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N186/N197	N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N197/N205	N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N205/N82	N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.733	2.00	2.00	-	-
		N30/N153	N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N153/N170	N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N170/N187	N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N187/N198	N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N198/N206	N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N206/N83	N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.844	2.00	2.00	-	-
		N31/N154	N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N154/N171	N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N171/N188	N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N188/N199	N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N199/N207	N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N207/N84	N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.955	2.00	2.00	-	-
		N32/N155	N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N155/N172	N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N172/N189	N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N189/N200	N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N200/N208	N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N208/N85	N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.067	2.00	2.00	-	-
		N33/N156	N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N156/N173	N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N173/N190	N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N190/N201	N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N201/N209	N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N209/N86	N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.178	2.00	2.00	-	-
		N34/N157	N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N157/N174	N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N174/N191	N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N191/N202	N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N202/N210	N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	2.00	-	-
		N210/N87	N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.289	2.00	2.00	-	-
		N52/N211	N52/N89	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N211/N89	N52/N89	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.511	2.00	2.00	-	-
		N53/N212	N53/N90	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N212/N228	N53/N90	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N228/N236	N53/N90	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N236/N90	N53/N90	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.789	2.00	2.00	-	-
		N54/N213	N54/N91	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N213/N229	N54/N91	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N229/N237	N54/N91	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N237/N91	N54/N91	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.678	2.00	2.00	-	-
		N55/N214	N55/N92	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N214/N230	N55/N92	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N230/N238	N55/N92	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N238/N92	N55/N92	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.567	2.00	2.00	-	-
		N56/N215	N56/N93	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N215/N231	N56/N93	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N231/N93	N56/N93	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.205	2.00	2.00	-	-
		N57/N216	N57/N94	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N216/N232	N57/N94	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N232/N94	N57/N94	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.094	2.00	2.00	-	-
		N58/N217	N58/N95	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N217/N233	N58/N95	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N233/N95	N58/N95	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.983	2.00	2.00	-	-
		N59/N218	N59/N96	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N218/N234	N59/N96	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N234/N96	N59/N96	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.872	2.00	2.00	-	-
		N60/N219	N60/N97	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N219/N235	N60/N97	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N235/N97	N60/N97	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.761	2.00	2.00	-	-
		N61/N220	N61/N98	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N220/N98	N61/N98	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.400	2.00	2.00	-	-
		N62/N221	N62/N99	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N221/N99	N62/N99	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.289	2.00	2.00	-	-
		N63/N222	N63/N100	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N222/N100	N63/N100	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.178	2.00	2.00	-	-
		N64/N223	N64/N101	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N223/N101	N64/N101	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.067	2.00	2.00	-	-
		N65/N224	N65/N102	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N224/N102	N65/N102	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.956	2.00	2.00	-	-
		N66/N225	N66/N103	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N225/N103	N66/N103	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.845	2.00	2.00	-	-
		N67/N226	N67/N104	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N226/N104	N67/N104	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.734	2.00	2.00	-	-
		N68/N227	N68/N105	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N227/N105	N68/N105	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.623	2.00	2.00	-	-
		N35/N239	N35/N107	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N239/N256	N35/N107	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N256/N264	N35/N107	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N264/N107	N35/N107	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.789	2.00	2.00	-	-
		N36/N240	N36/N108	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N240/N257	N36/N108	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N257/N265	N36/N108	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N265/N108	N36/N108	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.678	2.00	2.00	-	-
		N37/N241	N37/N109	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N241/N258	N37/N109	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N258/N266	N37/N109	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N266/N109	N37/N109	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.567	2.00	2.00	-	-
		N38/N242	N38/N110	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N242/N259	N38/N110	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-



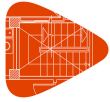
Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N259/N110	N38/N110	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.205	2.00	2.00	-	-
		N39/N243	N39/N111	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N243/N260	N39/N111	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N260/N111	N39/N111	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.094	2.00	2.00	-	-
		N40/N244	N40/N112	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N244/N261	N40/N112	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N261/N112	N40/N112	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.983	2.00	2.00	-	-
		N41/N245	N41/N113	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N245/N262	N41/N113	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N262/N113	N41/N113	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.872	2.00	2.00	-	-
		N42/N246	N42/N114	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N246/N263	N42/N114	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N263/N114	N42/N114	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.761	2.00	2.00	-	-
		N43/N247	N43/N115	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N247/N115	N43/N115	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.400	2.00	2.00	-	-
		N44/N248	N44/N116	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N248/N116	N44/N116	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.289	2.00	2.00	-	-
		N45/N249	N45/N117	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N249/N117	N45/N117	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.178	2.00	2.00	-	-
		N46/N250	N46/N118	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N250/N118	N46/N118	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.067	2.00	2.00	-	-
		N47/N251	N47/N119	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N251/N119	N47/N119	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.956	2.00	2.00	-	-
		N48/N252	N48/N120	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N252/N120	N48/N120	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.845	2.00	2.00	-	-
		N49/N253	N49/N121	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N253/N121	N49/N121	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.734	2.00	2.00	-	-
		N50/N254	N50/N122	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N254/N122	N50/N122	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.623	2.00	2.00	-	-
		N51/N255	N51/N123	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	2.00	0.50	-	-
		N255/N123	N51/N123	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.511	2.00	2.00	-	-
		N1/N267	N1/N124	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N267/N284	N1/N124	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N284/N301	N1/N124	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N301/N124	N1/N124	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.011	2.00	2.00	-	-
		N2/N268	N2/N125	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N268/N285	N2/N125	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N285/N302	N2/N125	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N302/N125	N2/N125	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.123	2.00	2.00	-	-
		N3/N269	N3/N126	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N269/N286	N3/N126	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N286/N303	N3/N126	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N303/N126	N3/N126	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.234	2.00	2.00	-	-
		N4/N270	N4/N127	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N270/N287	N4/N127	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N287/N304	N4/N127	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N304/N127	N4/N127	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.345	2.00	2.00	-	-
		N5/N271	N5/N128	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N271/N288	N5/N128	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N288/N305	N5/N128	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N305/N128	N5/N128	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.456	2.00	2.00	-	-
		N6/N272	N6/N129	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N272/N289	N6/N129	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N289/N306	N6/N129	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N306/N129	N6/N129	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.567	2.00	2.00	-	-
		N7/N273	N7/N130	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N273/N290	N7/N130	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N290/N307	N7/N130	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N307/N130	N7/N130	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.678	2.00	2.00	-	-
		N8/N274	N8/N131	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N274/N291	N8/N131	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N291/N308	N8/N131	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N308/N318	N8/N131	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N318/N131	N8/N131	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.039	2.00	2.00	-	-
		N9/N275	N9/N132	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N275/N292	N9/N132	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N292/N309	N9/N132	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N309/N319	N9/N132	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N319/N132	N9/N132	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.150	2.00	2.00	-	-
		N10/N276	N10/N133	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N276/N293	N10/N133	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N293/N310	N10/N133	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N310/N320	N10/N133	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N320/N133	N10/N133	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.261	2.00	2.00	-	-
		N11/N277	N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N277/N294	N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N294/N311	N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N311/N321	N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N321/N328	N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N328/N134	N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.622	2.00	2.00	-	-
		N12/N278	N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N278/N295	N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N295/N312	N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N312/N322	N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N322/N329	N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N329/N135	N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.733	2.00	2.00	-	-
		N13/N279	N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N279/N296	N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N296/N313	N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N313/N323	N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N323/N330	N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N330/N136	N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.844	2.00	2.00	-	-
		N14/N280	N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N280/N297	N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N297/N314	N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N314/N324	N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-



Listados

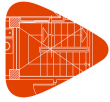
Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N324/N331	N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N331/N137	N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.955	2.00	2.00	-	-
		N15/N281	N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N281/N298	N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N298/N315	N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N315/N325	N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N325/N332	N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N332/N138	N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.067	2.00	2.00	-	-
		N16/N282	N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N282/N299	N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N299/N316	N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N316/N326	N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N326/N333	N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N333/N139	N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.178	2.00	2.00	-	-
		N17/N283	N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N283/N300	N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N300/N317	N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N317/N327	N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N327/N334	N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	0.750	0.50	0.50	-	-
		N334/N140	N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.289	2.00	2.00	-	-
		N337/N340	N337/N335	LC (LC)	0.890	0.00	0.00	0.445	0.445
		N340/N342	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N342/N344	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N344/N346	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N346/N348	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N348/N350	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N350/N352	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N352/N354	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N354/N356	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N356/N358	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N358/N360	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N360/N362	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N362/N364	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N364/N366	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N366/N368	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N368/N370	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N370/N372	N337/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N372/N335	N337/N335	LC (LC)	0.889	0.00	0.00	0.444	0.444
		N336/N406	N336/N335	LC (LC)	0.890	0.00	0.00	0.445	0.445
		N406/N404	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N404/N402	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N402/N400	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N400/N398	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N398/N396	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N396/N394	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N394/N392	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N392/N390	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N390/N388	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N388/N386	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N386/N384	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N384/N382	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N382/N380	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N380/N378	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N378/N376	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N376/N373	N336/N335	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N373/N335	N336/N335	LC (LC)	0.889	0.00	0.00	0.444	0.444
		N338/N339	N338/N336	LC (LC)	0.890	0.00	0.00	0.445	0.445
		N339/N341	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N341/N343	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N343/N345	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N345/N347	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N347/N349	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N349/N351	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N351/N353	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N353/N355	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N355/N357	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N357/N359	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N359/N361	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N361/N363	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N363/N365	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N365/N367	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N367/N369	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N369/N371	N338/N336	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N371/N336	N338/N336	LC (LC)	0.889	0.00	0.00	0.444	0.444
		N338/N405	N338/N337	LC (LC)	0.890	0.00	0.00	0.445	0.445
		N405/N403	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N403/N401	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N401/N399	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N399/N397	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N397/N395	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N395/N393	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N393/N391	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N391/N389	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N389/N387	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N387/N385	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N385/N383	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N383/N381	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N381/N379	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N379/N377	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N377/N375	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N375/N374	N338/N337	LC (LC)	0.937	0.00	0.00	0.468	0.468
		N374/N337	N338/N337	LC (LC)	0.889	0.00	0.00	0.444	0.444
		N340/N124	N340/N124	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N89/N339	N89/N339	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N90/N371	N90/N371	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N372/N140	N372/N140	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N105/N341	N105/N341	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N342/N125	N342/N125	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N344/N126	N344/N126	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N104/N343	N104/N343	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N103/N345	N103/N345	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N346/N127	N346/N127	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N348/N128	N348/N128	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N102/N347	N102/N347	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N101/N349	N101/N349	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N350/N129	N350/N129	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N100/N351	N100/N351	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N352/N130	N352/N130	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N354/N131	N354/N131	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N99/N353	N99/N353	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N98/N355	N98/N355	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N356/N132	N356/N132	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N358/N133	N358/N133	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N97/N357	N97/N357	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N96/N359	N96/N359	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N360/N134	N360/N134	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N362/N135	N362/N135	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N95/N361	N95/N361	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N94/N363	N94/N363	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N364/N136	N364/N136	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N366/N137	N366/N137	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N93/N365	N93/N365	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N92/N367	N92/N367	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N368/N138	N368/N138	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N370/N139	N370/N139	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N91/N369	N91/N369	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N373/N87	N373/N87	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N107/N374	N107/N374	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N108/N375	N108/N375	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N376/N86	N376/N86	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N378/N85	N378/N85	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N109/N377	N109/N377	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N110/N379	N110/N379	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N380/N84	N380/N84	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N382/N83	N382/N83	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N111/N381	N111/N381	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N112/N383	N112/N383	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N384/N82	N384/N82	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N386/N81	N386/N81	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N113/N385	N113/N385	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N114/N387	N114/N387	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N388/N80	N388/N80	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N390/N79	N390/N79	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N115/N389	N115/N389	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025



Listados

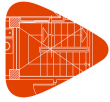
Cálculo cubierta equipamiento B

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N116/N391	N116/N391	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N392/N78	N392/N78	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N394/N77	N394/N77	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N117/N393	N117/N393	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N118/N395	N118/N395	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N396/N76	N396/N76	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N398/N75	N398/N75	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N119/N397	N119/N397	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N120/N399	N120/N399	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N400/N74	N400/N74	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N402/N73	N402/N73	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N121/N401	N121/N401	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N122/N403	N122/N403	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N404/N72	N404/N72	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N406/N71	N406/N71	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
		N123/N405	N123/N405	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.00	0.00	0.025	0.025
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N70/N69, N88/N70, N106/N88, N69/N106, N337/N335, N336/N335, N338/N336 y N338/N337
2	N18/N71, N19/N72, N20/N73, N21/N74, N22/N75, N23/N76, N24/N77, N25/N78, N26/N79, N27/N80, N28/N81, N29/N82, N30/N83, N31/N84, N32/N85, N33/N86, N34/N87, N52/N89, N53/N90, N54/N91, N55/N92, N56/N93, N57/N94, N58/N95, N59/N96, N60/N97, N61/N98, N62/N99, N63/N100, N64/N101, N65/N102, N66/N103, N67/N104, N68/N105, N35/N107, N36/N108, N37/N109, N38/N110, N39/N111, N40/N112, N41/N113, N42/N114, N43/N115, N44/N116, N45/N117, N46/N118, N47/N119, N48/N120, N49/N121, N50/N122, N51/N123, N1/N124, N2/N125, N3/N126, N4/N127, N5/N128, N6/N129, N7/N130, N8/N131, N9/N132, N10/N133, N11/N134, N12/N135, N13/N136, N14/N137, N15/N138, N16/N139 y N17/N140
3	N340/N124, N89/N339, N90/N371, N372/N140, N105/N341, N342/N125, N344/N126, N104/N343, N103/N345, N346/N127, N348/N128, N102/N347, N101/N349, N350/N129, N100/N351, N352/N130, N354/N131, N99/N353, N98/N355, N356/N132, N358/N133, N97/N357, N96/N359, N360/N134, N362/N135, N95/N361, N94/N363, N364/N136, N366/N137, N93/N365, N92/N367, N368/N138, N370/N139, N91/N369, N373/N87, N107/N374, N108/N375, N376/N86, N378/N85, N109/N377, N110/N379, N380/N84, N382/N83, N111/N381, N112/N383, N384/N82, N386/N81, N113/N385, N114/N387, N388/N80, N390/N79, N115/N389, N116/N391, N392/N78, N394/N77, N117/N393, N118/N395, N396/N76, N398/N75, N119/N397, N120/N399, N400/N74, N402/N73, N121/N401, N122/N403, N404/N72, N406/N71 y N123/N405

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	LC, (LC)	113.25	30.75	80.25	36831.71	3802.84	84.94
		2	UPN 80, Doble en cajón con platabandas, (UPN) Cordón continuo Platabandas 20.0/20.0 x 20.0 mm	140.00	90.00	96.67	918.67	6414.67	2576.77
		3	20x400, (Planchuelas)	80.00	66.67	66.67	10666.67	26.67	106.56



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

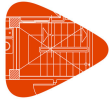
Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N70/N69	LC (LC)	16.864	0.191	1499.23
		N88/N70	LC (LC)	16.864	0.191	1499.23
		N106/N88	LC (LC)	16.864	0.191	1499.23
		N69/N106	LC (LC)	16.864	0.191	1499.23
		N18/N71	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.261	0.046	358.43
		N19/N72	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.373	0.047	370.64
		N20/N73	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.484	0.049	382.85
		N21/N74	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.595	0.050	395.05
		N22/N75	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.706	0.052	407.26
		N23/N76	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.817	0.053	419.47
		N24/N77	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.928	0.055	431.68
		N25/N78	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.039	0.057	443.88
		N26/N79	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.150	0.058	456.09
		N27/N80	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.261	0.060	468.30
		N28/N81	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.372	0.061	480.51
		N29/N82	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.483	0.063	492.71
		N30/N83	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.594	0.064	504.92
		N31/N84	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.705	0.066	517.13
		N32/N85	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.817	0.067	529.34
		N33/N86	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.928	0.069	541.54
		N34/N87	2xUPN 80([PL]) (UPN)	5.039	0.071	553.75
		N52/N89	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.261	0.018	138.63
		N53/N90	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.039	0.043	333.95
		N54/N91	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.928	0.041	321.74
		N55/N92	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.817	0.039	309.54
		N56/N93	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.705	0.038	297.33
		N57/N94	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.594	0.036	285.12
		N58/N95	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.483	0.035	272.91
		N59/N96	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.372	0.033	260.71
		N60/N97	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.261	0.032	248.50
		N61/N98	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.150	0.030	236.29
		N62/N99	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.039	0.029	224.08
		N63/N100	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.928	0.027	211.88
		N64/N101	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.817	0.025	199.67
		N65/N102	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.706	0.024	187.46
		N66/N103	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.595	0.022	175.25
		N67/N104	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.484	0.021	163.05



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N68/N105	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.373	0.019	150.84
		N35/N107	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.039	0.043	333.95
		N36/N108	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.928	0.041	321.74
		N37/N109	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.817	0.039	309.54
		N38/N110	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.705	0.038	297.33
		N39/N111	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.594	0.036	285.12
		N40/N112	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.483	0.035	272.91
		N41/N113	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.372	0.033	260.71
		N42/N114	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.261	0.032	248.50
		N43/N115	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.150	0.030	236.29
		N44/N116	2xUPN 80([PL]) (UPN)	2.039	0.029	224.08
		N45/N117	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.928	0.027	211.88
		N46/N118	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.817	0.025	199.67
		N47/N119	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.706	0.024	187.46
		N48/N120	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.595	0.022	175.25
		N49/N121	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.484	0.021	163.05
		N50/N122	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.373	0.019	150.84
		N51/N123	2xUPN 80([PL]) (UPN)	1.261	0.018	138.63
		N1/N124	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.261	0.046	358.43
		N2/N125	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.373	0.047	370.64
		N3/N126	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.484	0.049	382.85
		N4/N127	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.595	0.050	395.05
		N5/N128	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.706	0.052	407.26
		N6/N129	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.817	0.053	419.47
		N7/N130	2xUPN 80([PL]) (UPN)	3.928	0.055	431.68
		N8/N131	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.039	0.057	443.88
		N9/N132	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.150	0.058	456.09
		N10/N133	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.261	0.060	468.30
		N11/N134	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.372	0.061	480.51
		N12/N135	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.483	0.063	492.71
		N13/N136	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.594	0.064	504.92
		N14/N137	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.705	0.066	517.13
		N15/N138	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.817	0.067	529.34
		N16/N139	2xUPN 80([PL]) (UPN)	4.928	0.069	541.54
		N17/N140	2xUPN 80([PL]) (UPN)	5.039	0.071	553.75
		N337/N335	LC (LC)	16.764	0.190	1490.34
		N336/N335	LC (LC)	16.764	0.190	1490.34
		N338/N336	LC (LC)	16.764	0.190	1490.34
		N338/N337	LC (LC)	16.764	0.190	1490.34
		N340/N124	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N89/N339	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N90/N371	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N372/N140	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N105/N341	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N342/N125	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N344/N126	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N104/N343	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N103/N345	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
		N346/N127	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N348/N128	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N102/N347	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N101/N349	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N350/N129	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N100/N351	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N352/N130	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N354/N131	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N99/N353	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N98/N355	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N356/N132	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N358/N133	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N97/N357	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N96/N359	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N360/N134	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N362/N135	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N95/N361	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N94/N363	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N364/N136	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N366/N137	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N93/N365	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N92/N367	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N368/N138	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N370/N139	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N91/N369	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N373/N87	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N107/N374	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N108/N375	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N376/N86	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N378/N85	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N109/N377	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N110/N379	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N380/N84	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N382/N83	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N111/N381	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N112/N383	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N384/N82	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N386/N81	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N113/N385	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N114/N387	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N388/N80	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N390/N79	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N115/N389	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N116/N391	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N392/N78	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N394/N77	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N117/N393	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N118/N395	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14



Listados

Cálculo cubierta equipamiento B

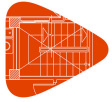
Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N396/N76	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N398/N75	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N119/N397	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N120/N399	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N400/N74	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N402/N73	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N121/N401	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N122/N403	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N404/N72	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N406/N71	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
		N123/N405	20x400 (Planchuelas)	0.050	0.000	3.14
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		LC	LC	134.512			1.523			11958.30		
		UPN	UPN 80, Doble en cajón con platabandas	214.204	134.512		2.999	1.523		23541.03	11958.30	
		Planchuelas	20x400	3.400	214.204		0.027	2.999		213.52	23541.03	
					3.400			0.027			213.52	
Acero laminado	S275					352.116			4.549			35712.84

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
LC	LC	1.540	134.512	207.149
UPN	UPN 80, Doble en cajón con platabandas	0.600	214.204	128.522
Planchuelas	20x400	0.840	3.400	2.856
Total				338.527



Listados

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1.- Gravitatorias	2
4.2.- Viento	2
4.3.- Sismo	3
4.4.- Hipótesis de carga	3
4.5.- Empujes en muros	4
5.- ESTADOS LÍMITE	4
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	4
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)	5
6.2.- Combinaciones	7
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	25
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	25
8.1.- Pilares	25
8.2.- Muros	27
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	28
10.- LISTADO DE PAÑOS	29
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	29
12.- MATERIALES UTILIZADOS	29
12.1.- Hormigones	29
12.2.- Aceros por elemento y posición	30
12.2.1.- Aceros en barras	30
12.2.2.- Aceros en perfiles	30
12.3.- Muros de fábrica	30



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 20698

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: 180924-Equipamiento pilares

Clave: 181027-CB definitivo

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 2	C	1.0	2.0
0	C	1.0	2.0
Cimentación	C	4.0	1.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

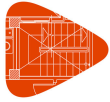
Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.03	0.70	-0.30	0.03	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 2	1.34	0.601	0.601
0	1.34	0.601	0.601

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	37.80	37.80

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 2	11.365	11.365
0	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso B) Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
Adicionales	ReferenciaNaturaleza
	N 1Nieve

4.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga:Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa (B) Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)

Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)

Qa (G1) Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

N 1 N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+) V(+X exc.-)	V(-X exc.+) V(-X exc.-)	V(+Y exc.+) V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+) V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000	1.000								
2	1.350	1.350								
3	1.000	1.000	1.500							
4	1.350	1.350	1.500							
5	1.000	1.000		1.500						
6	1.350	1.350		1.500						
7	1.000	1.000	1.050	1.500						
8	1.350	1.350	1.050	1.500						
9	1.000	1.000	1.500	1.050						
10	1.350	1.350	1.500	1.050						
11	1.000	1.000				1.500				
12	1.350	1.350				1.500				
13	1.000	1.000	1.050			1.500				
14	1.350	1.350	1.050			1.500				
15	1.000	1.000		1.050		1.500				
16	1.350	1.350		1.050		1.500				
17	1.000	1.000	1.050	1.050		1.500				
18	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500				
19	1.000	1.000	1.500			0.900				
20	1.350	1.350	1.500			0.900				
21	1.000	1.000		1.500		0.900				
22	1.350	1.350		1.500		0.900				
23	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900				
24	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900				
25	1.000	1.000	1.500	1.050		0.900				
26	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900				
27	1.000	1.000					1.500			
28	1.350	1.350					1.500			
29	1.000	1.000	1.050				1.500			
30	1.350	1.350	1.050				1.500			
31	1.000	1.000		1.050			1.500			
32	1.350	1.350		1.050			1.500			
33	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500			
34	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500			
35	1.000	1.000	1.500				0.900			
36	1.350	1.350	1.500				0.900			
37	1.000	1.000		1.500			0.900			
38	1.350	1.350		1.500			0.900			
39	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900			
40	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900			
41	1.000	1.000	1.500	1.050			0.900			
42	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900			
43	1.000	1.000						1.500		
44	1.350	1.350						1.500		
45	1.000	1.000	1.050					1.500		
46	1.350	1.350	1.050					1.500		
47	1.000	1.000		1.050				1.500		
48	1.350	1.350		1.050				1.500		
49	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500		
50	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500		
51	1.000	1.000	1.500					0.900		
52	1.350	1.350	1.500					0.900		
53	1.000	1.000		1.500				0.900		
54	1.350	1.350		1.500				0.900		



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

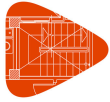
Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
55	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900						
56	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						
57	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900						
58	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						
59	1.000	1.000							1.500					
60	1.350	1.350							1.500					
61	1.000	1.000	1.050						1.500					
62	1.350	1.350	1.050						1.500					
63	1.000	1.000		1.050					1.500					
64	1.350	1.350		1.050					1.500					
65	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500					
66	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					
67	1.000	1.000	1.500						0.900					
68	1.350	1.350	1.500						0.900					
69	1.000	1.000		1.500					0.900					
70	1.350	1.350		1.500					0.900					
71	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900					
72	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					
73	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900					
74	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					
75	1.000	1.000								1.500				
76	1.350	1.350								1.500				
77	1.000	1.000	1.050							1.500				
78	1.350	1.350	1.050							1.500				
79	1.000	1.000		1.050						1.500				
80	1.350	1.350		1.050						1.500				
81	1.000	1.000	1.050	1.050						1.500				
82	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				
83	1.000	1.000	1.500							0.900				
84	1.350	1.350	1.500							0.900				
85	1.000	1.000		1.500						0.900				
86	1.350	1.350		1.500						0.900				
87	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900				
88	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				
89	1.000	1.000	1.500	1.050						0.900				
90	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				
91	1.000	1.000									1.500			
92	1.350	1.350									1.500			
93	1.000	1.000	1.050								1.500			
94	1.350	1.350	1.050								1.500			
95	1.000	1.000		1.050							1.500			
96	1.350	1.350		1.050							1.500			
97	1.000	1.000	1.050	1.050							1.500			
98	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			
99	1.000	1.000	1.500								0.900			
100	1.350	1.350	1.500								0.900			
101	1.000	1.000		1.500							0.900			
102	1.350	1.350		1.500							0.900			
103	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900			
104	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			
105	1.000	1.000	1.500	1.050							0.900			
106	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			
107	1.000	1.000										1.500		
108	1.350	1.350										1.500		
109	1.000	1.000	1.050									1.500		
110	1.350	1.350	1.050									1.500		
111	1.000	1.000		1.050								1.500		
112	1.350	1.350		1.050								1.500		
113	1.000	1.000	1.050	1.050								1.500		
114	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		
115	1.000	1.000	1.500									0.900		
116	1.350	1.350	1.500									0.900		
117	1.000	1.000		1.500								0.900		
118	1.350	1.350		1.500								0.900		
119	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900		
120	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
121	1.000	1.000	1.500	1.050								0.900		
122	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		
123	1.000	1.000											1.500	
124	1.350	1.350											1.500	
125	1.000	1.000	1.050										1.500	
126	1.350	1.350	1.050										1.500	
127	1.000	1.000		1.050									1.500	
128	1.350	1.350		1.050									1.500	
129	1.000	1.000	1.050	1.050									1.500	
130	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	
131	1.000	1.000	1.500										0.900	
132	1.350	1.350	1.500										0.900	
133	1.000	1.000		1.500									0.900	
134	1.350	1.350		1.500									0.900	
135	1.000	1.000	1.050	1.500									0.900	
136	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	
137	1.000	1.000	1.500	1.050									0.900	
138	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	
139	1.000	1.000												1.500
140	1.350	1.350												1.500
141	1.000	1.000	1.050											1.500
142	1.350	1.350	1.050											1.500
143	1.000	1.000		1.050										1.500
144	1.350	1.350		1.050										1.500
145	1.000	1.000	1.050	1.050										1.500
146	1.350	1.350	1.050	1.050										1.500
147	1.000	1.000				0.900								1.500
148	1.350	1.350				0.900								1.500
149	1.000	1.000	1.050			0.900								1.500
150	1.350	1.350	1.050			0.900								1.500
151	1.000	1.000		1.050		0.900								1.500
152	1.350	1.350		1.050		0.900								1.500
153	1.000	1.000	1.050	1.050		0.900								1.500
154	1.350	1.350	1.050	1.050		0.900								1.500
155	1.000	1.000					0.900							1.500
156	1.350	1.350					0.900							1.500
157	1.000	1.000	1.050				0.900							1.500
158	1.350	1.350	1.050				0.900							1.500
159	1.000	1.000		1.050			0.900							1.500
160	1.350	1.350		1.050			0.900							1.500
161	1.000	1.000	1.050	1.050			0.900							1.500
162	1.350	1.350	1.050	1.050			0.900							1.500
163	1.000	1.000						0.900						1.500
164	1.350	1.350						0.900						1.500
165	1.000	1.000	1.050					0.900						1.500
166	1.350	1.350	1.050					0.900						1.500
167	1.000	1.000		1.050				0.900						1.500
168	1.350	1.350		1.050				0.900						1.500
169	1.000	1.000	1.050	1.050				0.900						1.500
170	1.350	1.350	1.050	1.050				0.900						1.500
171	1.000	1.000							0.900					1.500
172	1.350	1.350							0.900					1.500
173	1.000	1.000	1.050						0.900					1.500
174	1.350	1.350	1.050						0.900					1.500
175	1.000	1.000		1.050					0.900					1.500
176	1.350	1.350		1.050					0.900					1.500
177	1.000	1.000	1.050	1.050					0.900					1.500
178	1.350	1.350	1.050	1.050					0.900					1.500
179	1.000	1.000								0.900				1.500
180	1.350	1.350								0.900				1.500
181	1.000	1.000	1.050							0.900				1.500
182	1.350	1.350	1.050							0.900				1.500
183	1.000	1.000		1.050						0.900				1.500
184	1.350	1.350		1.050						0.900				1.500
185	1.000	1.000	1.050	1.050						0.900				1.500
186	1.350	1.350	1.050	1.050						0.900				1.500



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

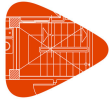
Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
187	1.000	1.000									0.900			1.500
188	1.350	1.350									0.900			1.500
189	1.000	1.000	1.050								0.900			1.500
190	1.350	1.350	1.050								0.900			1.500
191	1.000	1.000		1.050							0.900			1.500
192	1.350	1.350		1.050							0.900			1.500
193	1.000	1.000	1.050	1.050							0.900			1.500
194	1.350	1.350	1.050	1.050							0.900			1.500
195	1.000	1.000										0.900		1.500
196	1.350	1.350										0.900		1.500
197	1.000	1.000	1.050									0.900		1.500
198	1.350	1.350	1.050									0.900		1.500
199	1.000	1.000		1.050								0.900		1.500
200	1.350	1.350		1.050								0.900		1.500
201	1.000	1.000	1.050	1.050								0.900		1.500
202	1.350	1.350	1.050	1.050								0.900		1.500
203	1.000	1.000											0.900	1.500
204	1.350	1.350											0.900	1.500
205	1.000	1.000	1.050										0.900	1.500
206	1.350	1.350	1.050										0.900	1.500
207	1.000	1.000		1.050									0.900	1.500
208	1.350	1.350		1.050									0.900	1.500
209	1.000	1.000	1.050	1.050									0.900	1.500
210	1.350	1.350	1.050	1.050									0.900	1.500
211	1.000	1.000	1.500											0.750
212	1.350	1.350	1.500											0.750
213	1.000	1.000		1.500										0.750
214	1.350	1.350		1.500										0.750
215	1.000	1.000	1.050	1.500										0.750
216	1.350	1.350	1.050	1.500										0.750
217	1.000	1.000	1.500	1.050										0.750
218	1.350	1.350	1.500	1.050										0.750
219	1.000	1.000				1.500								0.750
220	1.350	1.350				1.500								0.750
221	1.000	1.000	1.050			1.500								0.750
222	1.350	1.350	1.050			1.500								0.750
223	1.000	1.000		1.050		1.500								0.750
224	1.350	1.350		1.050		1.500								0.750
225	1.000	1.000	1.050	1.050		1.500								0.750
226	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								0.750
227	1.000	1.000	1.500			0.900								0.750
228	1.350	1.350	1.500			0.900								0.750
229	1.000	1.000		1.500		0.900								0.750
230	1.350	1.350		1.500		0.900								0.750
231	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900								0.750
232	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								0.750
233	1.000	1.000	1.500	1.050		0.900								0.750
234	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								0.750
235	1.000	1.000					1.500							0.750
236	1.350	1.350					1.500							0.750
237	1.000	1.000	1.050				1.500							0.750
238	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750
239	1.000	1.000		1.050			1.500							0.750
240	1.350	1.350		1.050			1.500							0.750
241	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500							0.750
242	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							0.750
243	1.000	1.000	1.500				0.900							0.750
244	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
245	1.000	1.000		1.500			0.900							0.750
246	1.350	1.350		1.500			0.900							0.750
247	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900							0.750
248	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							0.750
249	1.000	1.000	1.500	1.050			0.900							0.750
250	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							0.750
251	1.000	1.000						1.500						0.750
252	1.350	1.350						1.500						0.750



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
253	1.000	1.000	1.050					1.500						0.750
254	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
255	1.000	1.000		1.050				1.500						0.750
256	1.350	1.350		1.050				1.500						0.750
257	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500						0.750
258	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						0.750
259	1.000	1.000	1.500					0.900						0.750
260	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750
261	1.000	1.000		1.500				0.900						0.750
262	1.350	1.350		1.500				0.900						0.750
263	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900						0.750
264	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						0.750
265	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900						0.750
266	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						0.750
267	1.000	1.000						1.500						0.750
268	1.350	1.350						1.500						0.750
269	1.000	1.000	1.050					1.500						0.750
270	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
271	1.000	1.000		1.050				1.500						0.750
272	1.350	1.350		1.050				1.500						0.750
273	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500						0.750
274	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						0.750
275	1.000	1.000	1.500					0.900						0.750
276	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750
277	1.000	1.000		1.500				0.900						0.750
278	1.350	1.350		1.500				0.900						0.750
279	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900						0.750
280	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						0.750
281	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900						0.750
282	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						0.750
283	1.000	1.000							1.500					0.750
284	1.350	1.350							1.500					0.750
285	1.000	1.000	1.050						1.500					0.750
286	1.350	1.350	1.050						1.500					0.750
287	1.000	1.000		1.050					1.500					0.750
288	1.350	1.350		1.050					1.500					0.750
289	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500					0.750
290	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					0.750
291	1.000	1.000	1.500						0.900					0.750
292	1.350	1.350	1.500						0.900					0.750
293	1.000	1.000		1.500					0.900					0.750
294	1.350	1.350		1.500					0.900					0.750
295	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900					0.750
296	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					0.750
297	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900					0.750
298	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					0.750
299	1.000	1.000								1.500				0.750
300	1.350	1.350								1.500				0.750
301	1.000	1.000	1.050								1.500			0.750
302	1.350	1.350	1.050								1.500			0.750
303	1.000	1.000		1.050							1.500			0.750
304	1.350	1.350		1.050							1.500			0.750
305	1.000	1.000	1.050	1.050							1.500			0.750
306	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			0.750
307	1.000	1.000	1.500								0.900			0.750
308	1.350	1.350	1.500								0.900			0.750
309	1.000	1.000		1.500							0.900			0.750
310	1.350	1.350		1.500							0.900			0.750
311	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900			0.750
312	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			0.750
313	1.000	1.000	1.500	1.050							0.900			0.750
314	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			0.750
315	1.000	1.000										1.500		0.750
316	1.350	1.350										1.500		0.750
317	1.000	1.000	1.050									1.500		0.750
318	1.350	1.350	1.050									1.500		0.750



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
319	1.000	1.000		1.050								1.500		0.750
320	1.350	1.350		1.050								1.500		0.750
321	1.000	1.000	1.050	1.050								1.500		0.750
322	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		0.750
323	1.000	1.000	1.500									0.900		0.750
324	1.350	1.350	1.500									0.900		0.750
325	1.000	1.000		1.500								0.900		0.750
326	1.350	1.350		1.500								0.900		0.750
327	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900		0.750
328	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		0.750
329	1.000	1.000	1.500	1.050								0.900		0.750
330	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		0.750
331	1.000	1.000											1.500	0.750
332	1.350	1.350											1.500	0.750
333	1.000	1.000	1.050										1.500	0.750
334	1.350	1.350	1.050										1.500	0.750
335	1.000	1.000		1.050									1.500	0.750
336	1.350	1.350		1.050									1.500	0.750
337	1.000	1.000	1.050	1.050									1.500	0.750
338	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	0.750
339	1.000	1.000	1.500										0.900	0.750
340	1.350	1.350	1.500										0.900	0.750
341	1.000	1.000		1.500									0.900	0.750
342	1.350	1.350		1.500									0.900	0.750
343	1.000	1.000	1.050	1.500									0.900	0.750
344	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	0.750
345	1.000	1.000	1.500	1.050									0.900	0.750
346	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	0.750
347	1.000	1.000			1.500									
348	1.350	1.350			1.500									

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

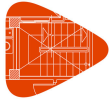
Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000	1.000												
2	1.600	1.600												
3	1.000	1.000	1.600											
4	1.600	1.600	1.600											
5	1.000	1.000		1.600										
6	1.600	1.600		1.600										
7	1.000	1.000	1.120	1.600										
8	1.600	1.600	1.120	1.600										
9	1.000	1.000	1.600	1.120										
10	1.600	1.600	1.600	1.120										
11	1.000	1.000				1.600								
12	1.600	1.600				1.600								
13	1.000	1.000	1.120			1.600								
14	1.600	1.600	1.120			1.600								
15	1.000	1.000		1.120		1.600								
16	1.600	1.600		1.120		1.600								
17	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600								
18	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600								
19	1.000	1.000	1.600			0.960								
20	1.600	1.600	1.600			0.960								
21	1.000	1.000		1.600		0.960								
22	1.600	1.600		1.600		0.960								
23	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960								
24	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960								
25	1.000	1.000	1.600	1.120		0.960								
26	1.600	1.600	1.600	1.120		0.960								
27	1.000	1.000					1.600							
28	1.600	1.600					1.600							
29	1.000	1.000	1.120				1.600							
30	1.600	1.600	1.120				1.600							



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
31	1.000	1.000		1.120			1.600							
32	1.600	1.600		1.120			1.600							
33	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600							
34	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600							
35	1.000	1.000	1.600				0.960							
36	1.600	1.600	1.600				0.960							
37	1.000	1.000		1.600			0.960							
38	1.600	1.600		1.600			0.960							
39	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960							
40	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960							
41	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960							
42	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960							
43	1.000	1.000						1.600						
44	1.600	1.600						1.600						
45	1.000	1.000	1.120					1.600						
46	1.600	1.600	1.120					1.600						
47	1.000	1.000		1.120				1.600						
48	1.600	1.600		1.120				1.600						
49	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600						
50	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600						
51	1.000	1.000	1.600					0.960						
52	1.600	1.600	1.600					0.960						
53	1.000	1.000		1.600				0.960						
54	1.600	1.600		1.600				0.960						
55	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960						
56	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960						
57	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960						
58	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960						
59	1.000	1.000							1.600					
60	1.600	1.600							1.600					
61	1.000	1.000	1.120						1.600					
62	1.600	1.600	1.120						1.600					
63	1.000	1.000		1.120					1.600					
64	1.600	1.600		1.120					1.600					
65	1.000	1.000	1.120	1.120					1.600					
66	1.600	1.600	1.120	1.120					1.600					
67	1.000	1.000	1.600						0.960					
68	1.600	1.600	1.600						0.960					
69	1.000	1.000		1.600					0.960					
70	1.600	1.600		1.600					0.960					
71	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960					
72	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960					
73	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960					
74	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960					
75	1.000	1.000								1.600				
76	1.600	1.600								1.600				
77	1.000	1.000	1.120							1.600				
78	1.600	1.600	1.120							1.600				
79	1.000	1.000		1.120						1.600				
80	1.600	1.600		1.120						1.600				
81	1.000	1.000	1.120	1.120						1.600				
82	1.600	1.600	1.120	1.120						1.600				
83	1.000	1.000	1.600							0.960				
84	1.600	1.600	1.600							0.960				
85	1.000	1.000		1.600						0.960				
86	1.600	1.600		1.600						0.960				
87	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960				
88	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960				
89	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960				
90	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960				
91	1.000	1.000									1.600			
92	1.600	1.600									1.600			
93	1.000	1.000	1.120								1.600			
94	1.600	1.600	1.120								1.600			
95	1.000	1.000		1.120							1.600			
96	1.600	1.600		1.120							1.600			



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
97	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600			
98	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600			
99	1.000	1.000	1.600								0.960			
100	1.600	1.600	1.600								0.960			
101	1.000	1.000		1.600							0.960			
102	1.600	1.600		1.600							0.960			
103	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960			
104	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960			
105	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960			
106	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960			
107	1.000	1.000										1.600		
108	1.600	1.600										1.600		
109	1.000	1.000	1.120									1.600		
110	1.600	1.600	1.120									1.600		
111	1.000	1.000		1.120								1.600		
112	1.600	1.600		1.120								1.600		
113	1.000	1.000	1.120	1.120								1.600		
114	1.600	1.600	1.120	1.120								1.600		
115	1.000	1.000	1.600									0.960		
116	1.600	1.600	1.600									0.960		
117	1.000	1.000		1.600								0.960		
118	1.600	1.600		1.600								0.960		
119	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960		
120	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960		
121	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960		
122	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960		
123	1.000	1.000											1.600	
124	1.600	1.600											1.600	
125	1.000	1.000	1.120										1.600	
126	1.600	1.600	1.120										1.600	
127	1.000	1.000		1.120									1.600	
128	1.600	1.600		1.120									1.600	
129	1.000	1.000	1.120	1.120									1.600	
130	1.600	1.600	1.120	1.120									1.600	
131	1.000	1.000	1.600										0.960	
132	1.600	1.600	1.600										0.960	
133	1.000	1.000		1.600									0.960	
134	1.600	1.600		1.600									0.960	
135	1.000	1.000	1.120	1.600									0.960	
136	1.600	1.600	1.120	1.600									0.960	
137	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960	
138	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960	
139	1.000	1.000												1.600
140	1.600	1.600												1.600
141	1.000	1.000	1.120											1.600
142	1.600	1.600	1.120											1.600
143	1.000	1.000		1.120										1.600
144	1.600	1.600		1.120										1.600
145	1.000	1.000	1.120	1.120										1.600
146	1.600	1.600	1.120	1.120										1.600
147	1.000	1.000				0.960								1.600
148	1.600	1.600				0.960								1.600
149	1.000	1.000	1.120			0.960								1.600
150	1.600	1.600	1.120			0.960								1.600
151	1.000	1.000		1.120		0.960								1.600
152	1.600	1.600		1.120		0.960								1.600
153	1.000	1.000	1.120	1.120		0.960								1.600
154	1.600	1.600	1.120	1.120		0.960								1.600
155	1.000	1.000					0.960							1.600
156	1.600	1.600					0.960							1.600
157	1.000	1.000	1.120				0.960							1.600
158	1.600	1.600	1.120				0.960							1.600
159	1.000	1.000		1.120			0.960							1.600
160	1.600	1.600		1.120			0.960							1.600
161	1.000	1.000	1.120	1.120			0.960							1.600
162	1.600	1.600	1.120	1.120			0.960							1.600



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
163	1.000	1.000						0.960						1.600
164	1.600	1.600						0.960						1.600
165	1.000	1.000	1.120					0.960						1.600
166	1.600	1.600	1.120					0.960						1.600
167	1.000	1.000		1.120				0.960						1.600
168	1.600	1.600		1.120				0.960						1.600
169	1.000	1.000	1.120	1.120				0.960						1.600
170	1.600	1.600	1.120	1.120				0.960						1.600
171	1.000	1.000						0.960						1.600
172	1.600	1.600						0.960						1.600
173	1.000	1.000	1.120					0.960						1.600
174	1.600	1.600	1.120					0.960						1.600
175	1.000	1.000		1.120				0.960						1.600
176	1.600	1.600		1.120				0.960						1.600
177	1.000	1.000	1.120	1.120				0.960						1.600
178	1.600	1.600	1.120	1.120				0.960						1.600
179	1.000	1.000							0.960					1.600
180	1.600	1.600							0.960					1.600
181	1.000	1.000	1.120						0.960					1.600
182	1.600	1.600	1.120						0.960					1.600
183	1.000	1.000		1.120					0.960					1.600
184	1.600	1.600		1.120					0.960					1.600
185	1.000	1.000	1.120	1.120					0.960					1.600
186	1.600	1.600	1.120	1.120					0.960					1.600
187	1.000	1.000								0.960				1.600
188	1.600	1.600								0.960				1.600
189	1.000	1.000	1.120							0.960				1.600
190	1.600	1.600	1.120							0.960				1.600
191	1.000	1.000		1.120						0.960				1.600
192	1.600	1.600		1.120						0.960				1.600
193	1.000	1.000	1.120	1.120						0.960				1.600
194	1.600	1.600	1.120	1.120						0.960				1.600
195	1.000	1.000									0.960			1.600
196	1.600	1.600									0.960			1.600
197	1.000	1.000	1.120								0.960			1.600
198	1.600	1.600	1.120								0.960			1.600
199	1.000	1.000		1.120							0.960			1.600
200	1.600	1.600		1.120							0.960			1.600
201	1.000	1.000	1.120	1.120							0.960			1.600
202	1.600	1.600	1.120	1.120							0.960			1.600
203	1.000	1.000										0.960		1.600
204	1.600	1.600										0.960		1.600
205	1.000	1.000	1.120									0.960		1.600
206	1.600	1.600	1.120									0.960		1.600
207	1.000	1.000		1.120								0.960		1.600
208	1.600	1.600		1.120								0.960		1.600
209	1.000	1.000	1.120	1.120								0.960		1.600
210	1.600	1.600	1.120	1.120								0.960		1.600
211	1.000	1.000	1.600											0.800
212	1.600	1.600	1.600											0.800
213	1.000	1.000		1.600										0.800
214	1.600	1.600		1.600										0.800
215	1.000	1.000	1.120	1.600										0.800
216	1.600	1.600	1.120	1.600										0.800
217	1.000	1.000	1.600	1.120										0.800
218	1.600	1.600	1.600	1.120										0.800
219	1.000	1.000				1.600								0.800
220	1.600	1.600				1.600								0.800
221	1.000	1.000	1.120			1.600								0.800
222	1.600	1.600	1.120			1.600								0.800
223	1.000	1.000		1.120		1.600								0.800
224	1.600	1.600		1.120		1.600								0.800
225	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600								0.800
226	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600								0.800
227	1.000	1.000	1.600			0.960								0.800
228	1.600	1.600	1.600			0.960								0.800



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
229	1.000	1.000		1.600		0.960								0.800
230	1.600	1.600		1.600		0.960								0.800
231	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960								0.800
232	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960								0.800
233	1.000	1.000	1.600	1.120		0.960								0.800
234	1.600	1.600	1.600	1.120		0.960								0.800
235	1.000	1.000					1.600							0.800
236	1.600	1.600					1.600							0.800
237	1.000	1.000	1.120				1.600							0.800
238	1.600	1.600	1.120				1.600							0.800
239	1.000	1.000		1.120			1.600							0.800
240	1.600	1.600		1.120			1.600							0.800
241	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600							0.800
242	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600							0.800
243	1.000	1.000	1.600				0.960							0.800
244	1.600	1.600	1.600				0.960							0.800
245	1.000	1.000		1.600			0.960							0.800
246	1.600	1.600		1.600			0.960							0.800
247	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960							0.800
248	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960							0.800
249	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960							0.800
250	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960							0.800
251	1.000	1.000						1.600						0.800
252	1.600	1.600						1.600						0.800
253	1.000	1.000	1.120					1.600						0.800
254	1.600	1.600	1.120					1.600						0.800
255	1.000	1.000		1.120				1.600						0.800
256	1.600	1.600		1.120				1.600						0.800
257	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600						0.800
258	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600						0.800
259	1.000	1.000	1.600					0.960						0.800
260	1.600	1.600	1.600					0.960						0.800
261	1.000	1.000		1.600				0.960						0.800
262	1.600	1.600		1.600				0.960						0.800
263	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960						0.800
264	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960						0.800
265	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960						0.800
266	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960						0.800
267	1.000	1.000							1.600					0.800
268	1.600	1.600							1.600					0.800
269	1.000	1.000	1.120						1.600					0.800
270	1.600	1.600	1.120						1.600					0.800
271	1.000	1.000		1.120					1.600					0.800
272	1.600	1.600		1.120					1.600					0.800
273	1.000	1.000	1.120	1.120					1.600					0.800
274	1.600	1.600	1.120	1.120					1.600					0.800
275	1.000	1.000	1.600						0.960					0.800
276	1.600	1.600	1.600						0.960					0.800
277	1.000	1.000		1.600					0.960					0.800
278	1.600	1.600		1.600					0.960					0.800
279	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960					0.800
280	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960					0.800
281	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960					0.800
282	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960					0.800
283	1.000	1.000								1.600				0.800
284	1.600	1.600								1.600				0.800
285	1.000	1.000	1.120							1.600				0.800
286	1.600	1.600	1.120							1.600				0.800
287	1.000	1.000		1.120						1.600				0.800
288	1.600	1.600		1.120						1.600				0.800
289	1.000	1.000	1.120	1.120						1.600				0.800
290	1.600	1.600	1.120	1.120						1.600				0.800
291	1.000	1.000	1.600							0.960				0.800
292	1.600	1.600	1.600							0.960				0.800
293	1.000	1.000		1.600						0.960				0.800
294	1.600	1.600		1.600						0.960				0.800



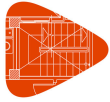
Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
295	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960				0.800
296	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960				0.800
297	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960				0.800
298	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960				0.800
299	1.000	1.000									1.600			0.800
300	1.600	1.600									1.600			0.800
301	1.000	1.000	1.120								1.600			0.800
302	1.600	1.600	1.120								1.600			0.800
303	1.000	1.000		1.120							1.600			0.800
304	1.600	1.600		1.120							1.600			0.800
305	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600			0.800
306	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600			0.800
307	1.000	1.000	1.600								0.960			0.800
308	1.600	1.600	1.600								0.960			0.800
309	1.000	1.000		1.600							0.960			0.800
310	1.600	1.600		1.600							0.960			0.800
311	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960			0.800
312	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960			0.800
313	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960			0.800
314	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960			0.800
315	1.000	1.000										1.600		0.800
316	1.600	1.600										1.600		0.800
317	1.000	1.000	1.120									1.600		0.800
318	1.600	1.600	1.120									1.600		0.800
319	1.000	1.000		1.120								1.600		0.800
320	1.600	1.600		1.120								1.600		0.800
321	1.000	1.000	1.120	1.120								1.600		0.800
322	1.600	1.600	1.120	1.120								1.600		0.800
323	1.000	1.000	1.600									0.960		0.800
324	1.600	1.600	1.600									0.960		0.800
325	1.000	1.000		1.600								0.960		0.800
326	1.600	1.600		1.600								0.960		0.800
327	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960		0.800
328	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960		0.800
329	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960		0.800
330	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960		0.800
331	1.000	1.000											1.600	0.800
332	1.600	1.600											1.600	0.800
333	1.000	1.000	1.120										1.600	0.800
334	1.600	1.600	1.120										1.600	0.800
335	1.000	1.000		1.120									1.600	0.800
336	1.600	1.600		1.120									1.600	0.800
337	1.000	1.000	1.120	1.120									1.600	0.800
338	1.600	1.600	1.120	1.120									1.600	0.800
339	1.000	1.000	1.600										0.960	0.800
340	1.600	1.600	1.600										0.960	0.800
341	1.000	1.000		1.600									0.960	0.800
342	1.600	1.600		1.600									0.960	0.800
343	1.000	1.000	1.120	1.600									0.960	0.800
344	1.600	1.600	1.120	1.600									0.960	0.800
345	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960	0.800
346	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960	0.800
347	1.000	1.000			1.600									
348	1.600	1.600			1.600									

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	0.800	0.800												
2	1.350	1.350												
3	0.800	0.800	1.500											
4	1.350	1.350	1.500											
5	0.800	0.800		1.500										
6	1.350	1.350		1.500										



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

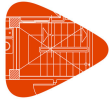
Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
7	0.800	0.800	1.050	1.500										
8	1.350	1.350	1.050	1.500										
9	0.800	0.800	1.500	1.050										
10	1.350	1.350	1.500	1.050										
11	0.800	0.800				1.500								
12	1.350	1.350				1.500								
13	0.800	0.800	1.050			1.500								
14	1.350	1.350	1.050			1.500								
15	0.800	0.800		1.050		1.500								
16	1.350	1.350		1.050		1.500								
17	0.800	0.800	1.050	1.050		1.500								
18	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								
19	0.800	0.800	1.500			0.900								
20	1.350	1.350	1.500			0.900								
21	0.800	0.800		1.500		0.900								
22	1.350	1.350		1.500		0.900								
23	0.800	0.800	1.050	1.500		0.900								
24	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								
25	0.800	0.800	1.500	1.050		0.900								
26	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								
27	0.800	0.800					1.500							
28	1.350	1.350					1.500							
29	0.800	0.800	1.050				1.500							
30	1.350	1.350	1.050				1.500							
31	0.800	0.800		1.050			1.500							
32	1.350	1.350		1.050			1.500							
33	0.800	0.800	1.050	1.050			1.500							
34	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							
35	0.800	0.800	1.500				0.900							
36	1.350	1.350	1.500				0.900							
37	0.800	0.800		1.500			0.900							
38	1.350	1.350		1.500			0.900							
39	0.800	0.800	1.050	1.500			0.900							
40	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							
41	0.800	0.800	1.500	1.050			0.900							
42	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							
43	0.800	0.800						1.500						
44	1.350	1.350						1.500						
45	0.800	0.800	1.050					1.500						
46	1.350	1.350	1.050					1.500						
47	0.800	0.800		1.050				1.500						
48	1.350	1.350		1.050				1.500						
49	0.800	0.800	1.050	1.050				1.500						
50	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						
51	0.800	0.800	1.500					0.900						
52	1.350	1.350	1.500					0.900						
53	0.800	0.800		1.500				0.900						
54	1.350	1.350		1.500				0.900						
55	0.800	0.800	1.050	1.500				0.900						
56	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						
57	0.800	0.800	1.500	1.050				0.900						
58	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						
59	0.800	0.800							1.500					
60	1.350	1.350							1.500					
61	0.800	0.800	1.050						1.500					
62	1.350	1.350	1.050						1.500					
63	0.800	0.800		1.050					1.500					
64	1.350	1.350		1.050					1.500					
65	0.800	0.800	1.050	1.050					1.500					
66	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					
67	0.800	0.800	1.500						0.900					
68	1.350	1.350	1.500						0.900					
69	0.800	0.800		1.500					0.900					
70	1.350	1.350		1.500					0.900					
71	0.800	0.800	1.050	1.500					0.900					
72	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
73	0.800	0.800	1.500	1.050					0.900					
74	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					
75	0.800	0.800								1.500				
76	1.350	1.350								1.500				
77	0.800	0.800	1.050							1.500				
78	1.350	1.350	1.050							1.500				
79	0.800	0.800		1.050						1.500				
80	1.350	1.350		1.050						1.500				
81	0.800	0.800	1.050	1.050						1.500				
82	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				
83	0.800	0.800	1.500							0.900				
84	1.350	1.350	1.500							0.900				
85	0.800	0.800		1.500						0.900				
86	1.350	1.350		1.500						0.900				
87	0.800	0.800	1.050	1.500						0.900				
88	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				
89	0.800	0.800	1.500	1.050						0.900				
90	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				
91	0.800	0.800									1.500			
92	1.350	1.350									1.500			
93	0.800	0.800	1.050								1.500			
94	1.350	1.350	1.050								1.500			
95	0.800	0.800		1.050							1.500			
96	1.350	1.350		1.050							1.500			
97	0.800	0.800	1.050	1.050							1.500			
98	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			
99	0.800	0.800	1.500								0.900			
100	1.350	1.350	1.500								0.900			
101	0.800	0.800		1.500							0.900			
102	1.350	1.350		1.500							0.900			
103	0.800	0.800	1.050	1.500							0.900			
104	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			
105	0.800	0.800	1.500	1.050							0.900			
106	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			
107	0.800	0.800										1.500		
108	1.350	1.350										1.500		
109	0.800	0.800	1.050									1.500		
110	1.350	1.350	1.050									1.500		
111	0.800	0.800		1.050								1.500		
112	1.350	1.350		1.050								1.500		
113	0.800	0.800	1.050	1.050								1.500		
114	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		
115	0.800	0.800	1.500									0.900		
116	1.350	1.350	1.500									0.900		
117	0.800	0.800		1.500								0.900		
118	1.350	1.350		1.500								0.900		
119	0.800	0.800	1.050	1.500								0.900		
120	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		
121	0.800	0.800	1.500	1.050								0.900		
122	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		
123	0.800	0.800											1.500	
124	1.350	1.350											1.500	
125	0.800	0.800	1.050										1.500	
126	1.350	1.350	1.050										1.500	
127	0.800	0.800		1.050									1.500	
128	1.350	1.350		1.050									1.500	
129	0.800	0.800	1.050	1.050									1.500	
130	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	
131	0.800	0.800	1.500										0.900	
132	1.350	1.350	1.500										0.900	
133	0.800	0.800		1.500									0.900	
134	1.350	1.350		1.500									0.900	
135	0.800	0.800	1.050	1.500									0.900	
136	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	
137	0.800	0.800	1.500	1.050									0.900	
138	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

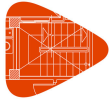
Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
139	0.800	0.800												1.500
140	1.350	1.350												1.500
141	0.800	0.800	1.050											1.500
142	1.350	1.350	1.050											1.500
143	0.800	0.800		1.050										1.500
144	1.350	1.350		1.050										1.500
145	0.800	0.800	1.050	1.050										1.500
146	1.350	1.350	1.050	1.050										1.500
147	0.800	0.800				0.900								1.500
148	1.350	1.350				0.900								1.500
149	0.800	0.800	1.050			0.900								1.500
150	1.350	1.350	1.050			0.900								1.500
151	0.800	0.800		1.050		0.900								1.500
152	1.350	1.350		1.050		0.900								1.500
153	0.800	0.800	1.050	1.050		0.900								1.500
154	1.350	1.350	1.050	1.050		0.900								1.500
155	0.800	0.800					0.900							1.500
156	1.350	1.350					0.900							1.500
157	0.800	0.800	1.050				0.900							1.500
158	1.350	1.350	1.050				0.900							1.500
159	0.800	0.800		1.050			0.900							1.500
160	1.350	1.350		1.050			0.900							1.500
161	0.800	0.800	1.050	1.050			0.900							1.500
162	1.350	1.350	1.050	1.050			0.900							1.500
163	0.800	0.800						0.900						1.500
164	1.350	1.350						0.900						1.500
165	0.800	0.800	1.050					0.900						1.500
166	1.350	1.350	1.050					0.900						1.500
167	0.800	0.800		1.050				0.900						1.500
168	1.350	1.350		1.050				0.900						1.500
169	0.800	0.800	1.050	1.050				0.900						1.500
170	1.350	1.350	1.050	1.050				0.900						1.500
171	0.800	0.800							0.900					1.500
172	1.350	1.350							0.900					1.500
173	0.800	0.800	1.050						0.900					1.500
174	1.350	1.350	1.050						0.900					1.500
175	0.800	0.800		1.050					0.900					1.500
176	1.350	1.350		1.050					0.900					1.500
177	0.800	0.800	1.050	1.050					0.900					1.500
178	1.350	1.350	1.050	1.050					0.900					1.500
179	0.800	0.800								0.900				1.500
180	1.350	1.350								0.900				1.500
181	0.800	0.800	1.050							0.900				1.500
182	1.350	1.350	1.050							0.900				1.500
183	0.800	0.800		1.050						0.900				1.500
184	1.350	1.350		1.050						0.900				1.500
185	0.800	0.800	1.050	1.050						0.900				1.500
186	1.350	1.350	1.050	1.050						0.900				1.500
187	0.800	0.800									0.900			1.500
188	1.350	1.350									0.900			1.500
189	0.800	0.800	1.050								0.900			1.500
190	1.350	1.350	1.050								0.900			1.500
191	0.800	0.800		1.050							0.900			1.500
192	1.350	1.350		1.050							0.900			1.500
193	0.800	0.800	1.050	1.050							0.900			1.500
194	1.350	1.350	1.050	1.050							0.900			1.500
195	0.800	0.800										0.900		1.500
196	1.350	1.350										0.900		1.500
197	0.800	0.800	1.050									0.900		1.500
198	1.350	1.350	1.050									0.900		1.500
199	0.800	0.800		1.050								0.900		1.500
200	1.350	1.350		1.050								0.900		1.500
201	0.800	0.800	1.050	1.050								0.900		1.500
202	1.350	1.350	1.050	1.050								0.900		1.500
203	0.800	0.800											0.900	1.500
204	1.350	1.350											0.900	1.500



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
205	0.800	0.800	1.050										0.900	1.500
206	1.350	1.350	1.050										0.900	1.500
207	0.800	0.800		1.050									0.900	1.500
208	1.350	1.350		1.050									0.900	1.500
209	0.800	0.800	1.050	1.050									0.900	1.500
210	1.350	1.350	1.050	1.050									0.900	1.500
211	0.800	0.800	1.500											0.750
212	1.350	1.350	1.500											0.750
213	0.800	0.800		1.500										0.750
214	1.350	1.350		1.500										0.750
215	0.800	0.800	1.050	1.500										0.750
216	1.350	1.350	1.050	1.500										0.750
217	0.800	0.800	1.500	1.050										0.750
218	1.350	1.350	1.500	1.050										0.750
219	0.800	0.800				1.500								0.750
220	1.350	1.350				1.500								0.750
221	0.800	0.800	1.050			1.500								0.750
222	1.350	1.350	1.050			1.500								0.750
223	0.800	0.800		1.050		1.500								0.750
224	1.350	1.350		1.050		1.500								0.750
225	0.800	0.800	1.050	1.050		1.500								0.750
226	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								0.750
227	0.800	0.800	1.500			0.900								0.750
228	1.350	1.350	1.500			0.900								0.750
229	0.800	0.800		1.500		0.900								0.750
230	1.350	1.350		1.500		0.900								0.750
231	0.800	0.800	1.050	1.500		0.900								0.750
232	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								0.750
233	0.800	0.800	1.500	1.050		0.900								0.750
234	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								0.750
235	0.800	0.800					1.500							0.750
236	1.350	1.350					1.500							0.750
237	0.800	0.800	1.050				1.500							0.750
238	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750
239	0.800	0.800		1.050			1.500							0.750
240	1.350	1.350		1.050			1.500							0.750
241	0.800	0.800	1.050	1.050			1.500							0.750
242	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							0.750
243	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
244	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
245	0.800	0.800		1.500			0.900							0.750
246	1.350	1.350		1.500			0.900							0.750
247	0.800	0.800	1.050	1.500			0.900							0.750
248	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							0.750
249	0.800	0.800	1.500	1.050			0.900							0.750
250	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							0.750
251	0.800	0.800						1.500						0.750
252	1.350	1.350						1.500						0.750
253	0.800	0.800	1.050					1.500						0.750
254	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
255	0.800	0.800		1.050				1.500						0.750
256	1.350	1.350		1.050				1.500						0.750
257	0.800	0.800	1.050	1.050				1.500						0.750
258	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						0.750
259	0.800	0.800	1.500					0.900						0.750
260	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750
261	0.800	0.800		1.500				0.900						0.750
262	1.350	1.350		1.500				0.900						0.750
263	0.800	0.800	1.050	1.500				0.900						0.750
264	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						0.750
265	0.800	0.800	1.500	1.050				0.900						0.750
266	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						0.750
267	0.800	0.800							1.500					0.750
268	1.350	1.350							1.500					0.750
269	0.800	0.800	1.050						1.500					0.750
270	1.350	1.350	1.050						1.500					0.750



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
271	0.800	0.800		1.050					1.500					0.750
272	1.350	1.350		1.050					1.500					0.750
273	0.800	0.800	1.050	1.050					1.500					0.750
274	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					0.750
275	0.800	0.800	1.500						0.900					0.750
276	1.350	1.350	1.500						0.900					0.750
277	0.800	0.800		1.500					0.900					0.750
278	1.350	1.350		1.500					0.900					0.750
279	0.800	0.800	1.050	1.500					0.900					0.750
280	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					0.750
281	0.800	0.800	1.500	1.050					0.900					0.750
282	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					0.750
283	0.800	0.800								1.500				0.750
284	1.350	1.350								1.500				0.750
285	0.800	0.800	1.050							1.500				0.750
286	1.350	1.350	1.050							1.500				0.750
287	0.800	0.800		1.050						1.500				0.750
288	1.350	1.350		1.050						1.500				0.750
289	0.800	0.800	1.050	1.050						1.500				0.750
290	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				0.750
291	0.800	0.800	1.500							0.900				0.750
292	1.350	1.350	1.500							0.900				0.750
293	0.800	0.800		1.500						0.900				0.750
294	1.350	1.350		1.500						0.900				0.750
295	0.800	0.800	1.050	1.500						0.900				0.750
296	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				0.750
297	0.800	0.800	1.500	1.050						0.900				0.750
298	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				0.750
299	0.800	0.800									1.500			0.750
300	1.350	1.350									1.500			0.750
301	0.800	0.800	1.050								1.500			0.750
302	1.350	1.350	1.050								1.500			0.750
303	0.800	0.800		1.050							1.500			0.750
304	1.350	1.350		1.050							1.500			0.750
305	0.800	0.800	1.050	1.050							1.500			0.750
306	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			0.750
307	0.800	0.800	1.500								0.900			0.750
308	1.350	1.350	1.500								0.900			0.750
309	0.800	0.800		1.500							0.900			0.750
310	1.350	1.350		1.500							0.900			0.750
311	0.800	0.800	1.050	1.500							0.900			0.750
312	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			0.750
313	0.800	0.800	1.500	1.050							0.900			0.750
314	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			0.750
315	0.800	0.800										1.500		0.750
316	1.350	1.350										1.500		0.750
317	0.800	0.800	1.050									1.500		0.750
318	1.350	1.350	1.050									1.500		0.750
319	0.800	0.800		1.050								1.500		0.750
320	1.350	1.350		1.050								1.500		0.750
321	0.800	0.800	1.050	1.050								1.500		0.750
322	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		0.750
323	0.800	0.800	1.500									0.900		0.750
324	1.350	1.350	1.500									0.900		0.750
325	0.800	0.800		1.500								0.900		0.750
326	1.350	1.350		1.500								0.900		0.750
327	0.800	0.800	1.050	1.500								0.900		0.750
328	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		0.750
329	0.800	0.800	1.500	1.050								0.900		0.750
330	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		0.750
331	0.800	0.800											1.500	0.750
332	1.350	1.350											1.500	0.750
333	0.800	0.800	1.050										1.500	0.750
334	1.350	1.350	1.050										1.500	0.750
335	0.800	0.800		1.050									1.500	0.750
336	1.350	1.350		1.050									1.500	0.750



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
337	0.800	0.800	1.050	1.050									1.500	0.750
338	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	0.750
339	0.800	0.800	1.500										0.900	0.750
340	1.350	1.350	1.500										0.900	0.750
341	0.800	0.800		1.500									0.900	0.750
342	1.350	1.350		1.500									0.900	0.750
343	0.800	0.800	1.050	1.500									0.900	0.750
344	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	0.750
345	0.800	0.800	1.500	1.050									0.900	0.750
346	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	0.750
347	0.800	0.800			1.500									
348	1.350	1.350			1.500									

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000	1.000											
3	1.000	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000				1.000								
6	1.000	1.000	1.000			1.000								
7	1.000	1.000		1.000		1.000								
8	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								
9	1.000	1.000					1.000							
10	1.000	1.000	1.000				1.000							
11	1.000	1.000		1.000			1.000							
12	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							
13	1.000	1.000						1.000						
14	1.000	1.000	1.000					1.000						
15	1.000	1.000		1.000				1.000						
16	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
17	1.000	1.000							1.000					
18	1.000	1.000	1.000						1.000					
19	1.000	1.000		1.000					1.000					
20	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					
21	1.000	1.000								1.000				
22	1.000	1.000	1.000							1.000				
23	1.000	1.000		1.000						1.000				
24	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
25	1.000	1.000									1.000			
26	1.000	1.000	1.000								1.000			
27	1.000	1.000		1.000							1.000			
28	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			
29	1.000	1.000										1.000		
30	1.000	1.000	1.000									1.000		
31	1.000	1.000		1.000								1.000		
32	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
33	1.000	1.000											1.000	
34	1.000	1.000	1.000										1.000	
35	1.000	1.000		1.000									1.000	
36	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
37	1.000	1.000												1.000
38	1.000	1.000	1.000											1.000
39	1.000	1.000		1.000										1.000
40	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000
41	1.000	1.000				1.000								1.000
42	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
43	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
45	1.000	1.000					1.000							1.000
46	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
47	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
49	1.000	1.000						1.000						1.000
50	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000
51	1.000	1.000		1.000				1.000						1.000
52	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
53	1.000	1.000							1.000					1.000
54	1.000	1.000	1.000						1.000					1.000
55	1.000	1.000		1.000					1.000					1.000
56	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
57	1.000	1.000								1.000				1.000
58	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000
59	1.000	1.000		1.000						1.000				1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
61	1.000	1.000									1.000			1.000
62	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000
63	1.000	1.000		1.000							1.000			1.000
64	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
65	1.000	1.000										1.000		1.000
66	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000
67	1.000	1.000		1.000								1.000		1.000
68	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000
69	1.000	1.000											1.000	1.000
70	1.000	1.000	1.000										1.000	1.000
71	1.000	1.000		1.000									1.000	1.000
72	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000
73	1.000	1.000			1.000									
74	1.000	1.000			1.000	1.000								
75	1.000	1.000			1.000		1.000							
76	1.000	1.000			1.000			1.000						
77	1.000	1.000			1.000				1.000					
78	1.000	1.000			1.000					1.000				
79	1.000	1.000			1.000						1.000			
80	1.000	1.000			1.000							1.000		
81	1.000	1.000			1.000								1.000	
82	1.000	1.000			1.000									1.000
83	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000
84	1.000	1.000			1.000		1.000							1.000
85	1.000	1.000			1.000			1.000						1.000
86	1.000	1.000			1.000				1.000					1.000
87	1.000	1.000			1.000					1.000				1.000
88	1.000	1.000			1.000						1.000			1.000
89	1.000	1.000			1.000							1.000		1.000
90	1.000	1.000			1.000								1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	1.00	1.00
1	0	1	0	3.50	0.00
0	Cimentación				-3.50

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

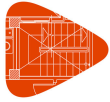


Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P276	(2.70, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P280	(3.60, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P282	(4.50, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P284	(5.40, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P287	(6.30, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P288	(7.20, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P290	(8.10, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P292	(9.00, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P294	(9.90, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P296	(10.80, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P298	(11.70, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P299	(12.60, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P300	(13.50, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P301	(14.40, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P302	(15.30, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P303	(16.20, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P304	(17.10, -0.04)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P308	(18.00, 0.86)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P309	(18.00, 1.76)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P310	(18.00, 2.66)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P311	(18.00, 3.56)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P312	(18.00, 4.46)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P313	(18.00, 5.36)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P314	(18.00, 6.26)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P315	(18.00, 7.16)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P317	(18.00, 8.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P318	(18.00, 8.96)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P319	(18.00, 9.86)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P320	(18.00, 10.76)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P321	(18.00, 11.66)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P322	(18.00, 12.56)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P323	(18.00, 13.46)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P324	(18.00, 14.36)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P325	(18.00, 15.26)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P327	(1.80, 15.26)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P328	(1.80, 14.36)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P329	(1.80, 13.46)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P330	(1.80, 12.56)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P331	(1.80, 11.66)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P332	(1.80, 10.76)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P333	(1.80, 9.86)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P334	(1.80, 8.96)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P335	(1.80, 8.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P336	(1.80, 7.16)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P337	(1.80, 6.26)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P338	(1.80, 5.36)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P339	(1.80, 4.46)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P340	(1.80, 3.56)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P341	(1.80, 2.66)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P342	(1.80, 1.76)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P343	(1.80, 0.86)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P344	(2.70, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P345	(3.60, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P346	(4.50, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P347	(5.40, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P348	(6.30, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P349	(7.20, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P350	(8.10, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P351	(9.00, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P352	(9.90, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P353	(10.80, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P354	(11.70, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P355	(12.60, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P356	(13.50, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P357	(14.40, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P358	(15.30, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Mitad superior
P359	(16.20, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro
P360	(17.10, 16.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M3	Muro de fábrica	0-1	(1.80, 0.00)	(1.80, 16.20)	1	0.2+0.2=0.4
M4	Muro de fábrica	0-1	(1.80, 16.20)	(18.00, 16.20)	1	0.2+0.2=0.4
M5	Muro de fábrica	0-1	(18.00, 0.00)	(18.00, 16.20)	1	0.2+0.2=0.4
M6	Muro de fábrica	0-1	(1.80, 0.00)	(2.70, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -1.80)	(0.00, 18.00)	1	0.2+0.2=0.4
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 18.00)	(19.80, 18.00)	1	0.2+0.2=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(19.80, -1.80)	(19.80, 18.00)	1	0.2+0.2=0.4
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -1.80)	(19.80, -1.80)	1	0.2+0.2=0.4
M11	Muro de fábrica	0-1	(2.70, 0.00)	(18.00, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M7	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M8	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P276, P280, P282, P284, P287, P288, P290, P292, P294, P296, P298, P299, P300, P301, P302, P303, P304, P308, P309, P310, P311, P312, P313, P314, P315, P317, P318, P319, P320, P321, P322, P323, P324, P325, P327, P328, P329, P330, P331, P332, P333, P334, P335, P336, P337, P338, P339, P340, P341, P342, P343, P345, P346, P347, P348, P349, P350, P351, P352, P353, P354, P355, P356, P357, P358, P359, P360	2	2xUPE 160([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P344	2	2xUPE 160([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
HLM-60/220	HIASA - GRUPO GONVARRI Canto: 60 mm Intereje: 220 mm Ancho panel: 880 mm Ancho superior: 93 mm Ancho inferior: 60 mm Tipo de solape lateral: Inferior Límite elástico: 240 MPa Perfil: 0.70mm Peso superficial: 0.07 kN/m ² Sección útil: 9.19 cm ² /m Momento de inercia: 59.74 cm ⁴ /m Módulo resistente: 16.71 cm ³ /m

Grupo	Losa mixta	Coordenadas del centro del paño	Peso propio(kN/m ²)
0	HLM-60/220, 0.70mm, h=120mm(60+60)	En todos los paños	2.15
Forjado 2	HLM-60/220, 0.70mm, h=80mm(60+20)	En todos los paños	1.17

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	100000.00	0.200	0.300

12.- MATERIALES UTILIZADOS



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

12.3.- Muros de fábrica

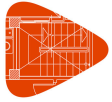
Módulo de cortadura (G): 400 MPa

Módulo de elasticidad (E): 1000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m³

Tensión de cálculo en compresión: 2.00 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.20 MPa



Listado de datos de la obra

Cálculo cubierta equipamiento B

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1.- Gravitatorias	2
4.2.- Viento	2
4.3.- Sismo	3
4.4.- Hipótesis de carga	3
4.5.- Listado de cargas	4
5.- ESTADOS LÍMITE	4
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	4
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)	5
6.2.- Combinaciones	7
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	11
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	11
8.1.- Pilares	11
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	13
10.- LISTADO DE PAÑOS	13
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	14
12.- MATERIALES UTILIZADOS	15
12.1.- Hormigones	15
12.2.- Aceros por elemento y posición	15
12.2.1.- Aceros en barras	15
12.2.2.- Aceros en perfiles	15



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 20698

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Detalle

Clave: 181027-Vivienda final

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 4	G1	1.0	0.0
Forjado 3	A	2.0	1.2
Forjados 1 y 2	A	2.0	1.0
Cimentación	---	0.0	0.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.21	0.70	-0.30	1.03	0.80	-0.51

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 4	1.91	0.859	1.128
Forjado 3	1.71	0.771	1.012
Forjado 2	1.45	0.652	0.857
Forjado 1	1.34	0.601	0.790

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	11.60	56.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 4	14.943	94.774
Forjado 3	26.813	170.063
Forjado 2	22.696	143.950
Forjado 1	20.926	132.723

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 3	Cargas muertas	Lineal	0.70	(0.00,-2.35) (56.00,-2.35)
	Cargas muertas	Lineal	0.70	(56.00,-2.35) (56.00,-11.60)
	Cargas muertas	Lineal	0.70	(0.00,-2.35) (0.00,-11.60)
	Cargas muertas	Lineal	0.70	(0.00,-11.60) (56.00,-11.60)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (A)	Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000			1.500							
6	1.350	1.350			1.500							
7	1.000	1.000	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	1.050		1.500							
9	1.000	1.000	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	1.500		0.900							
11	1.000	1.000				1.500						
12	1.350	1.350				1.500						
13	1.000	1.000	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	1.050			1.500						
15	1.000	1.000	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	1.500			0.900						
17	1.000	1.000					1.500					
18	1.350	1.350					1.500					
19	1.000	1.000	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	1.050				1.500					
21	1.000	1.000	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	1.500				0.900					
23	1.000	1.000						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	1.000	1.000	1.050					1.500				
26	1.350	1.350	1.050					1.500				
27	1.000	1.000	1.500					0.900				



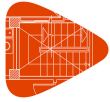
Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
28	1.350	1.350	1.500					0.900				
29	1.000	1.000							1.500			
30	1.350	1.350							1.500			
31	1.000	1.000	1.050						1.500			
32	1.350	1.350	1.050						1.500			
33	1.000	1.000	1.500						0.900			
34	1.350	1.350	1.500						0.900			
35	1.000	1.000								1.500		
36	1.350	1.350								1.500		
37	1.000	1.000	1.050							1.500		
38	1.350	1.350	1.050							1.500		
39	1.000	1.000	1.500							0.900		
40	1.350	1.350	1.500							0.900		
41	1.000	1.000									1.500	
42	1.350	1.350									1.500	
43	1.000	1.000	1.050								1.500	
44	1.350	1.350	1.050								1.500	
45	1.000	1.000	1.500								0.900	
46	1.350	1.350	1.500								0.900	
47	1.000	1.000										1.500
48	1.350	1.350										1.500
49	1.000	1.000	1.050									1.500
50	1.350	1.350	1.050									1.500
51	1.000	1.000	1.500									0.900
52	1.350	1.350	1.500									0.900
53	1.000	1.000		1.500								
54	1.350	1.350		1.500								

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000			1.600							
6	1.600	1.600			1.600							
7	1.000	1.000	1.120		1.600							
8	1.600	1.600	1.120		1.600							
9	1.000	1.000	1.600		0.960							
10	1.600	1.600	1.600		0.960							
11	1.000	1.000				1.600						
12	1.600	1.600				1.600						
13	1.000	1.000	1.120			1.600						
14	1.600	1.600	1.120			1.600						
15	1.000	1.000	1.600			0.960						
16	1.600	1.600	1.600			0.960						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.600					1.600					
19	1.000	1.000	1.120				1.600					
20	1.600	1.600	1.120				1.600					
21	1.000	1.000	1.600				0.960					
22	1.600	1.600	1.600				0.960					
23	1.000	1.000						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000	1.120					1.600				
26	1.600	1.600	1.120					1.600				
27	1.000	1.000	1.600					0.960				



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
28	1.600	1.600	1.600					0.960				
29	1.000	1.000							1.600			
30	1.600	1.600							1.600			
31	1.000	1.000	1.120						1.600			
32	1.600	1.600	1.120						1.600			
33	1.000	1.000	1.600						0.960			
34	1.600	1.600	1.600						0.960			
35	1.000	1.000								1.600		
36	1.600	1.600								1.600		
37	1.000	1.000	1.120							1.600		
38	1.600	1.600	1.120							1.600		
39	1.000	1.000	1.600							0.960		
40	1.600	1.600	1.600							0.960		
41	1.000	1.000									1.600	
42	1.600	1.600									1.600	
43	1.000	1.000	1.120								1.600	
44	1.600	1.600	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.600								0.960	
47	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600										1.600
49	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.600									0.960
53	1.000	1.000		1.600								
54	1.600	1.600		1.600								

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800	0.800										
2	1.350	1.350										
3	0.800	0.800	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	0.800	0.800			1.500							
6	1.350	1.350			1.500							
7	0.800	0.800	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	1.050		1.500							
9	0.800	0.800	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	1.500		0.900							
11	0.800	0.800				1.500						
12	1.350	1.350				1.500						
13	0.800	0.800	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	1.050			1.500						
15	0.800	0.800	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	1.500			0.900						
17	0.800	0.800					1.500					
18	1.350	1.350					1.500					
19	0.800	0.800	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	1.050				1.500					
21	0.800	0.800	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	1.500				0.900					
23	0.800	0.800						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	0.800	0.800	1.050					1.500				
26	1.350	1.350	1.050					1.500				
27	0.800	0.800	1.500					0.900				



Listado de datos de la obra

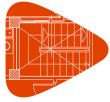
Cálculo estructura remonte vivienda

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
28	1.350	1.350	1.500					0.900				
29	0.800	0.800							1.500			
30	1.350	1.350							1.500			
31	0.800	0.800	1.050						1.500			
32	1.350	1.350	1.050						1.500			
33	0.800	0.800	1.500						0.900			
34	1.350	1.350	1.500						0.900			
35	0.800	0.800								1.500		
36	1.350	1.350								1.500		
37	0.800	0.800	1.050							1.500		
38	1.350	1.350	1.050							1.500		
39	0.800	0.800	1.500							0.900		
40	1.350	1.350	1.500							0.900		
41	0.800	0.800									1.500	
42	1.350	1.350									1.500	
43	0.800	0.800	1.050								1.500	
44	1.350	1.350	1.050								1.500	
45	0.800	0.800	1.500								0.900	
46	1.350	1.350	1.500								0.900	
47	0.800	0.800										1.500
48	1.350	1.350										1.500
49	0.800	0.800	1.050									1.500
50	1.350	1.350	1.050									1.500
51	0.800	0.800	1.500									0.900
52	1.350	1.350	1.500									0.900
53	0.800	0.800		1.500								
54	1.350	1.350		1.500								

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000	1.000		1.000							
5	1.000	1.000				1.000						
6	1.000	1.000	1.000			1.000						
7	1.000	1.000					1.000					
8	1.000	1.000	1.000				1.000					
9	1.000	1.000						1.000				
10	1.000	1.000	1.000					1.000				
11	1.000	1.000							1.000			
12	1.000	1.000	1.000						1.000			
13	1.000	1.000								1.000		
14	1.000	1.000	1.000							1.000		
15	1.000	1.000									1.000	
16	1.000	1.000	1.000								1.000	
17	1.000	1.000										1.000
18	1.000	1.000	1.000									1.000
19	1.000	1.000		1.000								
20	1.000	1.000		1.000	1.000							
21	1.000	1.000		1.000		1.000						
22	1.000	1.000		1.000			1.000					
23	1.000	1.000		1.000				1.000				
24	1.000	1.000		1.000					1.000			
25	1.000	1.000		1.000						1.000		



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
26	1.000	1.000		1.000							1.000	
27	1.000	1.000		1.000								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Forjado 4	4	Forjado 4	3.00	12.00
2	Forjado 3	3	Forjado 3	3.00	9.00
1	Forjados 1 y 2	2	Forjado 2	3.00	6.00
		1	Forjado 1	3.00	3.00
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P2	(4.55, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P3	(9.45, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P4	(14.00, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P5	(18.55, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P6	(23.45, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P7	(28.00, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P8	(32.55, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P9	(37.45, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P10	(42.00, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P11	(46.55, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P12	(51.45, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P13	(56.00, 0.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P14	(0.00, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P15	(4.55, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P16	(9.45, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P17	(14.00, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P18	(18.55, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P19	(23.45, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P20	(28.00, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P21	(32.55, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P22	(37.45, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P23	(42.00, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P24	(46.55, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P25	(51.45, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P26	(56.00, -1.70)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.40
P31	(0.00, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P32	(4.55, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P33	(9.45, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P34	(14.00, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P35	(18.55, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P36	(23.45, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P37	(28.00, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P38	(32.55, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P39	(37.45, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P40	(42.00, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P41	(46.55, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P42	(51.45, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P43	(56.00, -2.35)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P44	(0.00, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P45	(4.55, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P46	(9.45, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P47	(14.00, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P48	(18.55, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P49	(23.45, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P50	(28.00, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P51	(32.55, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P52	(37.45, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P53	(42.00, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P54	(46.55, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P55	(51.45, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P56	(56.00, -6.85)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P57	(0.00, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P58	(4.55, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P59	(9.45, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P60	(14.00, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P61	(18.55, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P62	(23.45, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P63	(28.00, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P64	(32.55, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P65	(37.45, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P66	(42.00, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P67	(46.55, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P68	(51.45, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P69	(56.00, -10.75)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.00
P70	(0.00, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P71	(4.55, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P72	(9.45, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P73	(14.00, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P74	(18.55, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P75	(23.45, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P76	(28.00, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P77	(32.55, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P78	(37.45, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P79	(42.00, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P80	(46.55, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P81	(51.45, -11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P82	(56.00,-11.60)	2-3	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P15	4	2xUPE 80([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	2xUPE 80([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	2xUPE 80([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	2xUPE 80([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56	4	2xUPE 80([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69	3	40x100	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82	4	2xUPE 80([PL])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
HLM-60/220	<p>HIASA - GRUPO GONVARRI</p> <p>Canto: 60 mm</p> <p>Intereje: 220 mm</p> <p>Ancho panel: 880 mm</p> <p>Ancho superior: 93 mm</p> <p>Ancho inferior: 60 mm</p> <p>Tipo de solape lateral: Inferior</p> <p>Límite elástico: 240 MPa</p> <p>Perfil: 0.70mm</p> <p>Peso superficial: 0.07 kN/m²</p> <p>Sección útil: 9.19 cm²/m</p> <p>Momento de inercia: 59.74 cm⁴/m</p> <p>Módulo resistente: 16.71 cm³/m</p>

Grupo	Losa mixta	Coordenadas del centro del paño	Peso propio(kN/m²)
Forjados 1 y 2	HLM-60/220, 0.70mm, h=120mm(60+60)	En todos los paños	2.15



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda

Grupo	Losa mixta	Coordenadas del centro del paño	Peso propio(kN/m²)
Forjado 3	HLM-60/220, 0.70mm, h=90mm(60+30)	7.00, -2.01	1.41
		21.00, -2.01	
		35.00, -2.01	
		49.00, -2.01	
		2.28, -3.49	
		7.00, -3.48	
		11.73, -3.49	
		16.28, -3.49	
		21.00, -3.49	
		25.73, -3.49	
		30.28, -3.49	
		35.00, -3.49	
		39.73, -3.49	
		44.28, -3.49	
		49.00, -3.48	
		53.73, -3.49	
		2.28, -8.05	
		7.00, -8.05	
		11.73, -8.05	
		16.28, -8.05	
		21.00, -8.05	
		25.73, -8.05	
		30.28, -8.05	
		35.00, -8.05	
	HLM-60/220, 0.70mm, h=120mm(60+60)	39.73, -8.05	2.15
		44.28, -8.05	
		49.00, -8.05	
		53.73, -8.05	
		2.27, -5.71	
		7.00, -5.72	
		11.72, -5.71	
		16.27, -5.71	
		21.00, -5.71	
		25.72, -5.71	
		30.27, -5.71	
		35.00, -5.71	
		39.72, -5.71	
		44.27, -5.71	
		49.00, -5.72	
		53.72, -5.71	
		2.27, -10.40	
		7.00, -10.40	
		11.72, -10.40	
		16.28, -10.40	
		21.00, -10.40	
		25.72, -10.40	
		30.28, -10.40	
		35.00, -10.40	
		39.73, -10.40	
		44.27, -10.40	
		49.00, -10.40	
		53.73, -10.40	
		2.27, -0.85	
		7.00, -0.85	
		11.73, -0.85	
		16.27, -0.85	
		21.00, -0.85	
		25.73, -0.85	
		30.28, -0.85	
		35.00, -0.85	
		39.73, -0.85	
		44.27, -0.85	
		49.00, -0.85	
		53.72, -0.85	



Listado de datos de la obra

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

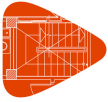
12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210
Acero de pernos	B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	400	206



Listado de datos de la obra

Cálculo estructura remonte vivienda
